

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 18.09.2025 13:58:17  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2972f755a12



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

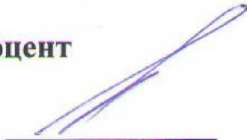
Заведующий кафедрой

«В.Н. Буйлов» / Буйлов В.Н./ 20 24 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

|                              |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Дисциплина                   | НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И<br>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ                 |
| Специальность                | 06.05.01 Биотехнология<br>и биоинформатика              |
| Направленность (профиль)     | Генетика и селекция<br>сельскохозяйственных<br>животных |
| Квалификация<br>выпускника   | Биотехнолог и биоинформатик                             |
| Нормативный срок<br>обучения | 5 лет                                                   |
| Форма обучения               | очная                                                   |
| Кафедра-разработчик          | Общественно-педагогические дисциплины                   |
| Ведущий преподаватель        | Кондрашова А.В., доцент                                 |

Разработчик: доцент, Кондрашова А.В.

  
(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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 10 |
| 3.1. Входной контроль.....                                                                                                                                                                                                 | 10 |
| 3.2. Доклады.....                                                                                                                                                                                                          | 11 |
| 3.3. Контрольные работы.....                                                                                                                                                                                               | 12 |
| 3.4. Тестовые задания.....                                                                                                                                                                                                 | 14 |
| 3.5. Лабораторные работы.....                                                                                                                                                                                              | 15 |
| 3.6. Ситуационные задачи.....                                                                                                                                                                                              | 16 |
| 3.7. Рубежный контроль.....                                                                                                                                                                                                | 16 |
| 3.8. Промежуточная аттестация.....                                                                                                                                                                                         | 18 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....                                                                | 21 |
| 4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....                                                                                                                                          | 21 |
| 4.2. Критерии оценки знаний, умений, владений и (или) опыта образовательных деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательных программ.....                                 | 21 |
| 4.2.1. Критерии оценки устного опроса при промежуточной аттестации.....                                                                                                                                                    | 23 |
| 4.2.2. Критерии оценки выступления с докладом.....                                                                                                                                                                         | 25 |
| 4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий.....                                                                                                                                                                    | 26 |
| 4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ.....                                                                                                                                                                             | 27 |
| 4.2.5. Критерии оценки ситуационных задач.....                                                                                                                                                                             | 27 |
| 4.2.6. Критерии оценки письменного опроса.....                                                                                                                                                                             | 28 |
| 4.2.7. Критерии оценки выполнения контрольных работ.....                                                                                                                                                                   | 29 |

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

В результате изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 г. № 973, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

## Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

| Компетенция |                                                                                                                                                                                   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                                                                      | 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-2       | Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики | ОПК- 2.3<br>Использует специализированные знания фундаментальных разделов химии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) | 1                                                                 | Лекции, лабораторные занятия              | Доклад, лабораторная работа, тестовые задания, устный опрос, письменный опрос, ситуационные задачи, контрольная работа |

|  |                                        |  |  |  |  |
|--|----------------------------------------|--|--|--|--|
|  | материки и смежных дисциплин (модулей) |  |  |  |  |
|--|----------------------------------------|--|--|--|--|

Примечание:

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: высшая математика, теория вероятности и математическая статистика, генетика животных, молекулярно-генетические методы исследований в животноводстве, цифровые технологии и программирование, математическое и компьютерное моделирование, биоинформатика в селекции с.-х. животных, биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных, базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных, физика, биофизика, органическая и физколлоидная химия, квантовая химия и строение молекул, биологическая химия, экология, введение в специальность, анатомия сельскохозяйственных животных, цитология, гистология и эмбриология с.-х. животных, физиология и этология с.-х. животных, генетика животных, основы биотехнологии, биология, вирусология, молекулярная биология, а также подготовка к процедуре защиты 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

| № п/п | Наименование оценочного материала | Краткая характеристика оценочного материала                                                                                                                                                                         | Представление оценочного средства в ОМ                |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1     | доклад                            | продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | темы докладов                                         |
| 2     | устный опрос                      | средство контроля, организованное как специальная беседа педа-                                                                                                                                                      | вопросы по темам дисциплины:<br>- перечень вопросов к |

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного ма-<br>териала | Краткая характеристика<br>оценочного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Представление оценоч-<br>ного средства в ОМ                                                                           |
|----------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                           | гогического работника с обучающимся на те-<br>мы, связанные с изу-<br>чаемой дисциплиной и<br>рассчитанной на выяс-<br>нение объема знаний<br>обучающегося по опре-<br>деленному разделу, те-<br>ме, проблеме и т.п.                                                                                                                                                                               | лабораторным рабо-<br>там;<br>- перечень вопросов для<br>устного опроса;<br>- задания для самостоя-<br>тельной работы |
| 3        | лабораторная<br>работа                    | средство, направленное<br>на изучение тех или<br>иных процессов, иссле-<br>дование явления в рам-<br>ках заданной темы с<br>применением методов,<br>освоенных на лекциях,<br>сопоставление полу-<br>ченных результатов с<br>теоретическими кон-<br>цепциями, осуществле-<br>ние интерпретации по-<br>лученных результатов,<br>оценивание примени-<br>мости полученных ре-<br>зультатов на практике | лабораторные работы                                                                                                   |
| 4        | тестирование                              | метод, который позво-<br>ляет выявить уровень<br>знаний, умений и навы-<br>ков, способностей и<br>других качеств лично-<br>сти, а также их соответ-<br>ствие определенным<br>нормам путем анализа<br>способов выполнения<br>обучающимися ряда<br>специальных заданий                                                                                                                               | банк тестовых заданий                                                                                                 |
| 5        | письменный оп-<br>рос                     | средство проверки уме-<br>ний применять полу-<br>ченные знания для ре-<br>шения определённого<br>типа по разделу или не-                                                                                                                                                                                                                                                                           | комплект заданий по ва-<br>риантам                                                                                    |

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного ма-<br>териала | Краткая характеристика<br>оценочного материала                                                                                                                            | Представление оценоч-<br>ного средства в ОМ |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|          |                                           | скольким разделам                                                                                                                                                         |                                             |
| 6        | ситуационные задачи                       | задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание - применение – анализ – синтез - оценка | банк ситуационных заданий                   |
| 8        | контрольная работа                        | средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам                                              | комплект контрольных заданий по вариантам   |

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

| №<br>п/п | Контролируемые разде-<br>лы (темы дисциплины)                                                                            | Код контролируе-<br>мой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                        | 3                                                     | 4                                                     |
| 1        | <b>Основные классы неорганических соединений.</b><br>Номенклатура основных классов неорганических соединений.            | ОПК-2                                                 | Устный опрос / письменный опрос / контрольная работа  |
| 2        | <b>Основные классы неорганических соединений.</b><br>Химические свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. | ОПК-2                                                 | Устный опрос / письменный опрос / лабораторная работа |
| 3        | <b>Основные понятия и законы химии.</b><br>Стехиометрические законы химии.                                               | ОПК-2                                                 | Устный опрос / письменный опрос / контрольная работа  |
| 4        | <b>Основные понятия и законы химии.</b>                                                                                  | ОПК-2                                                 | Устный опрос / письменный опрос / лабораторная работа |

| №<br>п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)                                                                                                                                                                               | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                      | 3                                             | 4                                                                                                |
|          | Определение молярной массы эквивалента карбоната кальция.                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                  |
| 5        | <b>Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь.</b><br>Электронная структура атомов. Типы ионной связи.                                                                 | ОПК-2                                         | Устный опрос                                                                                     |
| 6        | <b>Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь.</b><br>Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь.                                                             | ОПК-2                                         | Устный опрос                                                                                     |
| 7        | <b>Рубежный контроль:</b><br>основные классы неорганических соединений, основные понятия и законы химии, строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение молекул | ОПК-2                                         | Контрольная работа / доклад                                                                      |
| 8        | <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b><br>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.                                                                           | ОПК-2                                         | Устный опрос / письменный опрос / лабораторная работа                                            |
| 9        | <b>Приготовление растворов заданной концентрации.</b><br>Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов.                                                                                            | ОПК-2                                         | Устный опрос / контрольная работа / ситуационные задачи / письменный опрос / лабораторная работа |
| 10       | <b>Рубежный контроль:</b><br>окислительно-восстановительные ре-                                                                                                                                                        | ОПК-2                                         | Доклад / контрольная работа                                                                      |

| №<br>п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)                                                                               | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                      | 3                                             | 4                                              |
|          | акции, приготовление растворов заданной концентрации                                                                   |                                               |                                                |
| 11       | <b>Качественный анализ.</b> Идентификация неорганических соединений.                                                   | ОПК-2                                         | Устный опрос / письменный опрос / тестирование |
| 12       | <b>Качественный анализ.</b> Классификация катионов и анионов по группам.                                               | ОПК-2                                         | Устный опрос / лабораторная работа             |
| 13       | <b>Гравиметрия.</b> Основные этапы гравиметрического анализа.                                                          | ОПК-2                                         | Устный опрос / контрольная работа              |
| 14       | <b>Гравиметрия.</b> Расчёты в гравиметрическом анализе.                                                                | ОПК-2                                         | Устный опрос / контрольная работа              |
| 15       | <b>Титриметрический метод анализа.</b> Сущность титриметрического анализа. Расчёты в титриметрическом анализе.         | ОПК-2                                         | Устный опрос / контрольная работа              |
| 16       | <b>Рубежный контроль:</b> качественный и количественный анализы в аналитической химии. Титриметрический метод анализа. | ОПК-2                                         | Доклад / контрольная работа                    |



**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Неорганическая и аналитическая химия» на различных этапах их форми-  
рования, 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-2,<br>1 семестр                         | ОПК-2.3<br>Использует специализированные знания фундаментальных разделов химии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) | обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в определении базовых понятий и формулировках основных законов химии, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки, не справляется с выделением существенных особенностей изучаемого материала | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, не умеет достаточно глубоко обосновывать свои суждения и приводить свои примеры | обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает существенные неточности, осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты, но не умеет делать обоснованные выводы | обучающийся демонстрирует знание материала, полное понимание проблемы, умение систематизировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения, владеет основными положениями в области изучаемой дисциплины, приме- |

|  |  |  |  |  |                                                                 |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | няет<br>сведе-<br>ния из<br>различ-<br>ных ис-<br>точни-<br>ков |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------|

### **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**

Цель проведения входного контроля:

проверить состояние знаний обучающихся по химии и получить стартовую информацию для наблюдения динамики качества обучения.

Критерии оценки входного контроля:

- оценка «5»: ответ полный и правильный, в решении задач нет ошибок;
- оценка «4»: ответ неполный, в решении допущено не более двух ошибок;
- оценка «3»: работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные;
- оценка «2»: работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

#### **Примерный перечень вопросов**

1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева: периоды, группы, подгруппы.
3. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Молярная масса. Моль – единица количества вещества.
4. Закон Авогадро и следствия из него. Постоянная Авогадро. Молярный объём газа.
5. Химический элемент, смеси, простое вещество, сложное вещество.
6. Ковалентная связь (полярная и неполярная), её характеристики. Ионная связь.
7. Валентность и степень окисления.
8. Окисление, восстановление, типы окислительно-восстановительных реакций.
9. Растворы и способы выражения концентрации растворов.
10. Электролитическая диссоциация солей, кислот, оснований, солей.
11. Оксиды: классификация, химические свойства, названия.

12. Основания: классификация, химические свойства, названия.
13. Кислоты: классификация, химические свойства, названия.
14. Соли: классификация, химические свойства, названия.

### 3.2. Доклады

Задачи, решаемые обучающимся в ходе подготовки доклада:

1. Значимость выбранной темы доклада.
2. Теоретическое и практическое применение полученных знаний.
3. Овладение теорией, работа с литературными источниками.
4. Обобщение материалов, полученных в результате проведенной работы.

В докладе должно быть проявлено умение создавать что-либо качественно новое, оригинальное и применение новых информационных технологий. В работе могут быть использованы собственные разработки, полученные в результате прохождения курса лекций, выполнения практических заданий. Доклад призван способствовать овладению современными принципами речевой коммуникации.

Значимость сводится к тому, что доклад выполняется на основе конкретных материалов, собранных обучающимися. Такой подход дает возможность обучающемуся показать не только подготовку в вопросах теории, методики организации в области делопроизводства, но и проявить свои практические умения. Успешное выполнение доклада зависит от умения обучающегося точно выбрать наиболее значимую и конкретную тему.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

#### Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

| №<br>п/п | Темы докладов                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                        |
| 1        | Анализ природных вод                                                     |
| 2        | Вода в биосфере и в сельском хозяйстве                                   |
| 3        | Применение соединений углерода в АПК                                     |
| 4        | Применение серы в сельском хозяйстве                                     |
| 5        | Переход от алхимии к научной химии                                       |
| 6        | Проблема накопления и методы определения нитратов в культурных растениях |
| 7        | Определение тяжелых металлов: меди, свинца в производственных стоках     |
| 8        | Физико-химические методы исследования почв                               |

| №<br>п/п | Темы докладов                                           |
|----------|---------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                       |
| 9        | Современные методы обеззараживания воды                 |
| 10       | Применение методов аналитической химии в криминалистике |
| 11       | Аналитическая химия как междисциплинарная наука         |
| 12       | Вода как реагент и как среда для химического процесса   |

### 3.3. Контрольные работы

Для закрепления навыков решения задач по темам разделов дисциплины проводится аудиторная письменная контрольная работа.

#### Тема: Основные классы неорганических соединений (15 вариантов)

##### Вариант 1

1. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства амфотерных оксидов на примере: оксида алюминия, оксида цинка.
2. С какими из веществ, формулы которых приведены ниже, взаимодействует оксид бария:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ?

#### Тема: Основные понятия и законы химии (15 вариантов)

##### Вариант 1

1. Сколько молекул содержится (н.у.): в 1 мл водорода; 5,6 л кислорода; 11,2 л хлора?
2. Какой объём (н.у.) займёт оксид углерода (IV) массой 22 г?
3. При сгорании 5 г металла образуется 9,44 г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла.

#### **Рубежный контроль № 1: Основные классы неорганических соединений, основные понятия и законы химии, строение атома, периодический закон химических элементов, химическая связь и строение молекул**

##### Вариант 1

1. Какие гидроксиды соответствуют данным оксидам:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}$ ,  $\text{BaO}$ .
2. Напишите формулы следующих веществ: а) хлорид бария; б) гидросульфат калия; в) гидроксохлорид меди (II); г) сульфат калия.
3. Рассчитайте эквиваленты: а) калия; б) оксида бария; в) серной кислоты; г) гидроксида натрия; д) сульфида меди (II).
4. Написать электронно-графическую формулу атома лития и  $\text{Li}^+$ .

5. При окислении 16,74 г двухвалентного металла образовалось 21,54 г его оксида. Назовите металл.
6. Дайте определение химической связи. Перечислите виды химической связи.

**Тема: Приготовление растворов заданной концентрации**  
(15 вариантов)

Вариант 1

1. Рассчитайте массовую долю сульфата магния в растворе, содержащем 5,5 г  $\text{MgSO}_4$  в 0,5 л раствора. Плотность раствора 1,1 г/мл.
2. В 2 л раствора фосфорной кислоты содержится 29,4 г  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Рассчитайте молярную и нормальную концентрации раствора.

**Рубежный контроль № 2: Окислительно-восстановительные реакции. Способы приготовления растворов заданной концентрации**

Вариант № 1

1. Вычислите молярную и нормальную концентрации 20%-ного раствора хлорида меди (II) плотностью 1,178 г/мл.
2. Расставить коэффициенты в окислительно-восстановительном уравнении, указать окислитель и восстановитель:  
 $\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$
3. Расставить степени окисления каждого элемента в соединениях:  
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaNO}_3$ .
4. Какова нормальная концентрация и титр 0,5 М раствора фосфорной кислоты?

**Тема: Гравиметрический метод анализа**  
(10 вариантов)

Вариант 1

1. Вычислить массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате, если масса кристаллогидрата до прокаливания равна 1,4300 г, а после прокаливания 0,5312 г.
2. Из 200 см<sup>3</sup> воды при осаждении получено 0,02 г  $\text{AgCl}$ . Рассчитать содержание хлора в 1 дм<sup>3</sup> воды.

**Тема: Титриметрический метод анализа**  
(10 вариантов)

Вариант 1

1. Вычислите молярную концентрацию эквивалента и титр азотной кислоты, если на титрование  $10 \text{ см}^3$  раствора азотной кислоты пошло  $12 \text{ см}^3$   $0,12 \text{ моль/дм}^3$  раствора гидроксида натрия.

2. Сколько граммов серной кислоты содержится в  $300 \text{ см}^3$  раствора, титр которого равен  $0,0058 \text{ г/см}^3$ ?

### **Рубежный контроль № 3: Качественный и количественный анализы в аналитической химии. Титриметрический метод анализа.**

#### **Вариант № 1**

1. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  следует взять для приготовления  $4,0 \text{ л}$  раствора с титром  $0,0016 \text{ г/мл}$ ? Чему будут равны молярная и нормальная концентрации раствора?
2. Из навески  $3,8260 \text{ г}$  нитрата калия приготовлено  $500 \text{ мл}$  раствора. Чему будут равны его титр, молярная и нормальная концентрации?
3. Напишите в молекулярной и ионно-молекулярной форме реакции взаимодействия между веществами: сульфид натрия и сульфат железа (II); сульфат алюминия и хлорид бария.

#### **3.4 Тестовые задания**

По дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» предусмотрено проведение следующих видов тестирования: письменное. Объём банка тестовых заданий: 5 заданий (15 вариантов).

##### **Письменное тестирование.**

Письменное тестирование проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

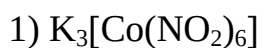
Цель тестирования: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Результаты тестирования учитываются при проведении рубежного контроля.

#### **Тесты по теме: «Качественный анализ»**

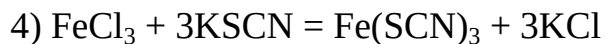
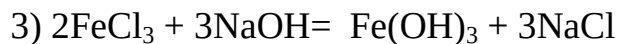
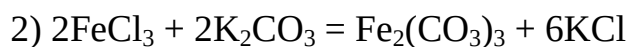
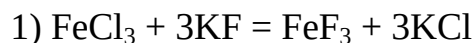
##### ***Вариант 1***

**1. Реагентом для открытия катиона натрия является:**

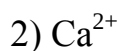




**2. Качественная реакция на ионы  $Fe^{+3}$  описывается уравнением:**



**3. С помощью NaOH можно обнаружить присутствие в растворе ионов:**



**4. Для обнаружения  $Na^+$  применяют реакцию:**

1) обмена

3) комплексообразования

2) окислительно-восстановительную

4) замещения

**5. Соли натрия окрашивают пламя горелки в цвет:**

1) фиолетовый

3) желтый

2) красный

4) зеленый

### **3.5. Лабораторные работы**

Тематика тем лабораторных работ устанавливается в соответствии со структурой и содержанием дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», приведенной в рабочей программе.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Основные классы неорганических соединений
2. Определение эквивалентной массы карбоната кальция
3. Окислительно-восстановительные реакции
4. Приготовление растворов заданной концентрации
5. Классификация катионов и анионов по группам

Практические работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».

### 3.6. Ситуационные задачи

По дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» предусмотрено решение ситуационных задач.

Ситуационные задачи рассматриваются как контроль успеваемости и проводится после изучения определенных тем дисциплины. Объем банка на каждую тему: 12 вариантов по 2 задачи.

#### Тема: Приготовление растворов заданной концентрации

##### Вариант 1

1. Для борьбы с хлорозом растений применяют 0,2%-й раствор  $\text{FeSO}_4$  (плотность 1 г/мл). Рассчитайте массу железного купороса,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , необходимую для приготовления 500 г такого раствора. Рассчитайте молярную концентрацию, нормальную концентрацию и титр полученного раствора.

2. Какое количество монофторфосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  содержится в тюбике зубной пасты весом 75 г, если на упаковке указано: «Содержание активного фтора 0,15%»? Стоматологи рекомендуют для профилактики кариеса ежегодно потреблять в виде зубной пасты примерно 1,5 г активного фтора, т.е. фторид-иона, способного диссоциировать и вступать в реакции ионного обмена с зубной эмалью. Сколько тюбиков зубной пасты нужно использовать в течение года, чтобы обеспечить эту норму?

### 3.7. Рубежный контроль

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Предмет и задачи химии. Объекты изучения в химии.
2. Атомно-молекулярное учение в химии. Атом, молекула. Химические элементы.
3. Классификация веществ. Аллотропия и аллотропные модификации. Смеси, простые и сложные вещества.
4. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса.
5. Моль. Молярная масса вещества.
6. Закон сохранения массы вещества.
7. Закон постоянства состава вещества.
8. Закон объёмных отношений. Закон Авогадро и следствия из него. Постоянная Авогадро. Молярный объём газа.
9. Характеристики частиц, входящих в состав атома. Протоны, нейтроны, электроны.
10. Изотопы.
11. Квантовые числа и их физический смысл.
12. Правило Хунда. Принцип Паули.



13. Первоначальная и современная формулировки периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.

14. Структура периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева: периоды, группы и подгруппы,

15. Понятие химической связи. Причины образования химической связи. Ковалентная связь (полярная и неполярная).

16. Водородная и ионная связь.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Эквивалент. Закон эквивалентов.
2. Строение атома.
3. Металлическая связь.

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

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

1. Типы окислительно-восстановительных реакций.
2. Валентность химических элементов.
3. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Важнейшие окислители и восстановители.
4. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
5. Дисперсные системы и их классификация.
6. Концентрация раствора. Разбавленный и концентрированный растворы.
7. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, нормальная (эквивалентная) концентрация, титр).
8. Растворимость неорганических веществ. Кристаллогидраты.
9. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
9. Замерзание и кипение раствора. Законы Рауля.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Степень окисления.
2. Молекулярность реакции.
3. Теория растворов Д.И. Менделеева.

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

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

1. Предмет и задачи аналитической химии.
2. Классификация катионов и анионов по группам. Групповые реагенты.
3. Общая характеристика гравиметрического метода.
4. Основные этапы гравиметрического анализа.
5. Гравиметрический фактор (фактор пересчёта).

6. Титриметрический метод анализа.

7. Титрант. Титрование. Точка эквивалентности и способы ее определения.

Индикаторы.

8. Методы титриметрического анализа.

9. Стандартные и стандартизированные растворы.

10. Посуда в титриметрическом анализе.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Качественный химический анализ неорганических ионов.

2. Классификация методов титриметрии.

### **3.8 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация позволяет оценить степень сформированности у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в рамках освоения данной дисциплины.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика вид промежуточной аттестации – экзамен.

Имеются практические (ситуационные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Целью промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период

Экзамен – это вид итогового контроля, который преследует цель оценить уровень сформированных компетенций и полученных теоретических знаний обучающегося за курс, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

#### **Тематика вопросов, выносимые на экзамен**

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химические элементы, простые и сложные вещества, смеси, относительные атомная и относительная молекулярная массы.

2. Основные законы химии: постоянства состава вещества, сохранения массы вещества, закон объемных отношений, эквивалентов, Авогадро. Моль как мера количества вещества. Молярная масса вещества. Постоянная Авогадро.

3. Основные классы неорганических веществ: оксиды, кислоты, основания и соли. Классификация, химические свойства и способы получения.
4. Строение атома. Ядерная модель атома. Электронные уровни и подуровни, понятия об орбиталях. Квантовые числа и их физический смысл. Правило заполнения электронных оболочек (принцип Паули, правило Хунда).
5. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева (старая и новая формулировка), его физический смысл. Структура периодической таблицы химических элементов (периоды, группы, подгруппы), закономерности изменения свойств элементов по группам и периодам.
6. Химическая связь: полярная ковалентная и неполярная ковалентная, ионная, водородная, металлическая.
7. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Различные типы окислительно-восстановительных реакций.
8. Валентность и степень окисления.
9. Растворы. Растворимость веществ. Массовая доля растворенного вещества. Концентрация: молярная и нормальная (эквивалентная). Титр раствора.
10. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление.
11. Аналитическая химия как наука о методах химического анализа вещества. Задачи аналитической химии. Значение аналитической химии. Разделы современной аналитической химии.
12. Аналитические реакции. Классификация и характеристика аналитических реакций. Особенности аналитических реакций. Требования к аналитическим реакциям.
13. Аналитическая классификация катионов и анионов. Основные аналитические реакции катионов и анионов различных групп.
14. Чувствительность, специфичность и селективность. Методы обнаружения веществ.
15. I и II аналитическая группа катионов. Общая характеристика. Групповые реагенты.
16. III и IV аналитическая группа катионов. Общая характеристика. Групповые реагенты.
17. Гравиметрический метод анализа. Сущность гравиметрического метода анализа. Последовательность операций в гравиметрическом анализе.
18. Преимущества и недостатки гравиметрического метода анализа. Требования к осаждаемой и гравиметрической форме.
19. Расчет результатов гравиметрического определения.
20. Методы титриметрического анализа. Классификация данного метода. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом методе анализа. Сущ-

ность титриметрического метода анализа. Область применения титриметрического метода анализа.

21. Способ выражения концентрации растворов в титриметрическом методе анализа.

22. Кисотно-основное титрование. Сущность данного метода. Кисотно-основные индикаторы. Реакции, используемые в кисотно-основном методе титрования, требования к ним.

23. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность данного титрования. Метод окислительно-восстановительного титрования – перманганатометрия.

24. Йодометрия и дихроматометрия. Индикаторы, применяемые в данных методах.

25. Теоретические основы комплексонометрического титрования. Неорганические и органические титранты в комплексонометрии. Погрешности такого вида титрования.

26. Измерительная посуда в титриметрическом анализе, подготовка ее к проведению анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом методе анализа.

#### **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 обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                             |           |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>высокий</b>               | «отлично»                                                   | «зачтено» | «зачтено (отлично)»           | 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 |
| <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 програм-                                                                                                                                                 |

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* |              |                                    | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                             |              |                                    | мой, 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 |

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

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** классификации и номенклатуры неорганических соединений; современного представления о строении атома; основных понятий и законов химии; методов и способов выполнения качественного анализа веществ и обнаружение неорганических катионов и анионов;

**умения:** рассчитывать концентрацию различных веществ; определять тип химической связи; производить вычисления с использованием основных понятий и законов химии; проводить статистическую обработку результатов анализа;

**владение навыками:** определения степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных.

#### Критерии оценки устного опроса

|                |                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала: классификация и номенклатура |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>неорганических соединений; современное представление о строении атома; основные понятия и законы химии; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение неорганических катионов и анионов, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение расчёта концентрации различных веществ; определения типов химической связи; вычисления с использованием основных понятий и законов химии; статистической обработки результатов анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками определения степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных</li> </ul> |
| <b>хорошо</b>            | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение расчёта концентрации различных веществ; определения типов химической связи; вычисления с использованием основных понятий и законов химии; статистической обработки результатов анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| <b>удовлетворительно</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение расчё-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>та концентрации различных веществ; определения типов химической связи; вычисления с использованием основных понятий и законов химии; статистической обработки результатов анализа, используя современные методы и показатели оценки расчёта различных характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками определения степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: классификация и номенклатура неорганических соединений; современное представление о строении атома; основные понятия и законы химии; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение неорганических катионов и анионов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы расчёта концентрации различных веществ; определения типов химической связи; вычисления с использованием основных понятий и законов химии; статистической обработки результатов анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками определения степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul> |

#### 4.2.2. Критерии оценки выступления с докладом



При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** материала, который необходим для полного понимания и изложения темы доклада;

**умения:** использования различных источников информации (учебные пособия, энциклопедии, справочные материалы, электронные ресурсы), проведение её критического анализа, обобщения материалов, полученных в результате проведенной работы;

**владение навыками:** поиск научной информации по теме доклада.

#### Критерии оценки доклада

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- обозначение проблемы и обоснование актуальности выбранной темы, краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логичное изложение собственной позиции;</li><li>- четкое формирование мысли, последовательное и ясное изложение материала, правильное использование терминов и понятий;</li><li>- полное раскрытие темы, соблюдение требований к внешнему оформлению</li></ul> |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение основных требований к докладу и его защите, но при этом допущение недочётов;</li><li>- неточности в изложении материала;</li><li>- отсутствие логической последовательности в суждениях;</li><li>- упущения в оформлении;</li><li>- не полные ответы на дополнительные вопросы при защите доклада</li></ul>                                                                             |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- частичное освещение темы;</li><li>- допущение фактических ошибок в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы;</li><li>- отсутствие вывода во время защиты доклада</li></ul>                                                                                                                                                                                                      |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся: <ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрывает тему доклада;</li><li>- обнаруживает существенное непонимание проблемы</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** химических терминов и химических понятий и умение их применять;

**умения:** применять полученные знания для выполнения заданий, содержащих вопросы, связанные с изученным материалом и требующие глубокого осмысления, производить несложные расчеты;

**владение навыками:** в области химических наук, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

#### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

|                            |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | обучающийся демонстрирует:<br>- владение терминологией; правильно использует научные термины                                                                                                                                     |
| <b>хорошо</b>              | обучающийся демонстрирует:<br>- прочные теоретические знания, владение терминологией, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем         |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>- неглубокие теоретические знания, слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточного умения делать аргументированные выводы, не достаточное свободное владение терминологией |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>- незнание теоретических основ предмета, не умение делать аргументированные выводы, слабое владение терминологией                                                                                  |

#### 4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических положений, необходимых для выполнения работы, и правил ее выполнения;

**умения:** проводить необходимые расчёты; проводить анализ полученных результатов, делать выводы и обобщения, оформлять отчет о работе;

**владение навыками:** выполнения эксперимента, работы с химическими реактивами, на химических приборах и оборудовании.

#### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

|                |                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | обучающийся демонстрирует:<br>- полностью и правильно сделанную работу; правильные наблюдения и выводы; осуществление эксперимента по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием |
| <b>хорошо</b>  | обучающийся демонстрирует:                                                                                                                                                                                             |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | - правильно выполненную работу, правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведён не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием                                                              |
| <b>удовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>- не менее чем наполовину выполненную работу или допущение существенной ошибки в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием |

#### 4.2.5. Критерии оценки ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных понятий и законов химии для решения задач в области профессиональной деятельности;

**умения:** проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций; выбора алгоритма решения задач; расстановки коэффициентов в уравнениях химических реакций согласно закону сохранения массы;

**владение навыками:** выполнения количественных расчётов.

#### Критерии оценки выполнения ситуационных задач

|                          |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>           | обучающийся демонстрирует:<br>- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом                                                                     |
| <b>хорошо</b>            | обучающийся демонстрирует:<br>- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок |
| <b>удовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах                                            |

#### 4.2.6 Критерии оценки письменного опроса

При письменном опросе обучающийся демонстрирует:

**знания:** материала, практики применения материала;

**умения:** пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам общей, неорганической и аналитической химии, химическими терминами;

**владение навыками:** работы с неорганическими веществами; выполнения различных анализов аналитическими методами.

### Критерии оценки письменного опроса

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li><li>- умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам общей, неорганической и аналитической химии, химическими терминами;</li><li>- успешное и системное владение навыками работы с неорганическими веществами; выполнения различных анализов аналитическими методами;</li><li>- все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.</li></ul> |
| <b>хорошо</b>  | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам общей, неорганической и аналитической химии, химическими терминами;</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками работы с неорганическими веществами; выполнения различных анализов аналитическими методами;</li><li>- все вопросы раскрыты, материал изложен логично, последова-</li></ul> <p>-</p>                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>тельность в изложении программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но не системное умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам общей, неорганической и аналитической химии, химическими терминами;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками работы с неорганическими веществами; выполнения различных анализов аналитическими методами;</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.7. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического материала и основных химических понятий, законов и теорий;

**умения:** использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

**владение навыками:** описания основных химических явлений и решения типовых задач.

#### Критерии оценки выполнения контрольных работ

|                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b>             | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы на все теоретические вопросы даны полно;</li> <li>- задачи решены верно, ход решения пояснен.</li> </ul>                                           |
| <b>хорошо</b>              | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы на все теоретические вопросы даны с некоторыми недочетами;</li> <li>- задачи решены верно, ход решения пояснен.</li> </ul>                         |
| <b>удовлетворительно</b>   | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы даны на теоретические вопросы не полностью;</li> <li>- ход решения задач выбран правильно, но допущены грубые ошибки в расчетах.</li> </ul>        |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание теоретических вопросов задания;</li> <li>- для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах.</li> </ul> |

Разработчик: доцент, Кондрашова, А.В.

  
 (подпись)

