Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чернышова Евгения Олеговна
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 10.09.2026 11:08:28
Уникальный программный ключ:
e068472ab7c50af6ed5238041c096b04770353257

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.
м.п.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Химия (неорганическая и аналитическая)

**Направление подготовки** **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

**Направленность программы** **Технология кормопроизводства**

**Форма обучения** **Очная, заочная**

**Программа разработана:**

Шкуракова Е.А. _____ доцент канд. техн. наук _____
ФИО (подпись) (должность) (степень) (звание)

**Рекомендовано:**
**Заседанием кафедры** естественнонаучных дисциплин
протокол заседания от 23.03.2026 г. № 8 Зав. кафедрой _____ Баленко Е.Г.
(подпись) ФИО

**п. Персиановский, 2026 г.**

## 1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)» являются основой для формирования следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции:**

-Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК – 1)

**Индикаторы достижения компетенции**:

-Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК – 1.2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)», характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК -1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК – 1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности | *Знание*<br>краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этой науки; свойства важнейших классов соединений в зависимости от строения; методы выделения, очистки, современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химические системы; дисперсные системы и их классификацию; химическую термодинамику и кинетику.<br>*Умение*<br>подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств соединений; проводить обработку результатов эксперимента и оценить их в сравнении с литературными данными;<br>*Навык*<br>определять и рассчитывать pH растворов; направление реакций; рассчитывать количественно содержание растворенного |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | вещества, скорость химических реакций и их направленность, использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований,<br>*Опыт деятельности*<br>о методах и приемах работы по изучению свойств веществ уметь взвешивать, титровать, пользоваться пипетками, приборами физико-химического анализа; работы в химической лаборатории, с агрессивными химическими веществами - кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. |

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| **Семестр очная/ год заочная** | **Трудоем-кость З.Е. / час.** | **Контактная работа с преподавателем** | | | | **Курсовая работа** | **Самостоятельная работа, час.** | **Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Лекций, час.** | **Лаборатор. занятий, час.** | **Практических.занятий, час.** | **Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.** | | | |
| | **очная форма обучения 2025, 2026 год набора** | | | | | | | |
| 1 | 2/72 | 18 | 18 | 18 | 0,2 | | 17,8 | Зачет |
| | **заочная форма обучения 2025, 2026 год набора** | | | | | | | |
| 1 | 2/72 | 4 | 4 | 4 | 0,2 | | 59,8 | Зачет |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины «Химия (неорганическая и аналитическая)» состоит из 2-х разделов (тем):

| **Дисциплина** «Химия (неорганическая и аналитическая)» | |
|---|---|
| **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | **Раздел 2** «Основы аналитической химии» |

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно |
| | | | 2025 2026 | |
| 1 | **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | Введение. Место и роль курса в подготовке специалистов. Цель, задачи и содержание курса. Этапы становления науки. Закон эквивалентов. | 2 | |
| 2 | | Энергетика химических процессов. Эндотермические и экзотермические реакции. Понятие энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Первое и второе начало термодинамики. Термодинамические расчеты. | 2 | |
| 3 | | Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Необратимые и обратимые реакции. Константа равновесия. Свойства химического равновесия, принцип Ле - Шателье. | 2 | 0,5 |
| 4 | | Растворы. Растворы и дисперсные системы. Виды и различия. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Титр раствора. Моляльная концентрация. Механизм образования растворов. | 2 | 0,5 |
| 5 | | Электролитическая диссоциация. Диссоциация оснований, кислот и солей. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на степень и константу диссоциации. Понятие буферных растворов. | 2 | 1 |
| 6 | | Гидролитические процессы. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.. Произведение растворимости. | 2 | |
| 7 | | Окислительно - восстановительные реакции. Сущность окисления - восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных | 2 | 1 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно |
| | | | 2025 2026 | |
| | | реакций. Эквивалент окислителя и восстановителя. Классификация ОВР. | | |
| 8 | | Комплексные соединения. Теория строения комплексных соединений. Номенклатура. Типы комплексных соединений. Диссоциация, константа нестойкости. | 1 | |
| 9 | **Раздел 2** Основы аналитической химии | Основы аналитической химии Понятия качественного и количественного анализа. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Основные понятия, сущность метода. Методы проведения титриметрического анализа. Физико-химические методы анализа. | 3 | 1 |
| | **Итого** | | **18** | **4** |

3.3 Содержание занятий лабораторного типа по дисциплины «Химия (неорганическая и аналитическая)», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно |
| | | | | 2025 2026 | |
| | **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | 1. Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Лабораторное оборудование, посуда, реактивы. Общие требования по выполнению лабораторных работ, их оформлению и защите. Стартовый контроль. *Элементы практической подготовки – владение техникой работы с химической посудой* | опрос | 2 | |
| | | Энергетика химических процессов. Определение теплового эффекта реакции (энтальпии образования воды в реакции нейтрализации). Л.Р.№1 *Элементы практической подготовки – определение теплоты растворения соли* | Защита лабораторной работы | 2 | |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно |
| | | | | 2025 2026 | |
| | | Химическая кинетика и равновесие. Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой. Смещение химического равновесия в реакции между хлоридом железа (Ш) и роданидом калия. Смещение химического равновесия при изменении характера среды (кислой или щелочной).Л.Р.№2 *Элементы практической подготовки – определение скорости реакции* | Защита лабораторной работы | 2 | 1 |
| | | Практическое занятие (контрольно-самостоятельная работа) Решение задач. | Решение задач. | 2 | 1 |
| | | Защита лабораторных работ 1-2. | Защита | 2 | |
| | | Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач. Л.Р.№3 *Элементы практической подготовки – определение концентрации раствора* | Защита лабораторной работы | 2 | 1 |
| | | Ионное равновесие и обменные реакции в растворах электролитов. Диссоциация и ионное равновесие. Окраска индикаторов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита. Ионные реакции. Гидролиз солей. Определение характера гидролиза при помощи pH – индикаторной бумаги. Влияние разбавления на степень гидролиза. Необратимый гидролиз. Л.Р.№4 *Элементы практической подготовки – определение растворимости веществ* | Защита лабораторной работы | 2 | 1 |
| | | Окислительно-восстановительные реакции Окисление более активного металла ионами менее активного металла. Окисление более активным неметаллом ионов менее активного неметалла. Окислительные свойства перманганат - иона в различных средах. Л.Р.№5 *Элементы практической подготовки - составление урав-нийОВР.* | Защита лабораторной работы | 2 | 1 |
| | | Практическое занятие (контрольно-самостоятельная работа) Решение | Решение задач | 2 | 1 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно |
| | | | | 2025 2026 | |
| | | задач. | | | |
| | | Защита лабораторных работ 3-5. | Защита лабораторной работы | 2 | |
| | | Коллоквиум №1 | Коллоквиум | 2 | |
| | **Раздел 2** Основы аналитической химии | Гравиметрический анализ. Л.Р.№6 *Элементы практической подготовки – определение массовой доли элемента в веществе* | Защита лабораторной работы | 2 | |
| | | Титриметрический анализ (кислотно-основное титрование. Л.Р.№7 *Элементы практической подготовки – освоение методов титования* | Защита лабораторной работы | 2 | |
| | | Титриметрический анализ (комплексонометрическое титрование). Л.Р.№8 *Элементы практической подготовки – определение жесткости воды* | Защита лабораторной работы | 2 | 1 |
| | | Практическое занятие (контрольно-самостоятельная работа) Решение задач. | Решение задач | 2 | 1 |
| | | Защита лабораторных работ № 6-9 | защита | 2 | |
| | | Коллоквиум №2 | коллоквиум | 2 | |
| | **Итого** | | | **36** | **8** |

3.4. Содержание самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов/форма обучения | |
|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно |
| | | | 2025 2026 | |
| 1 | **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к коллоквиуму | 5 | 25 |
| 2 | **Раздел 2** «Основы аналитической химии» | Подготовка к решению задач. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета. Подготовка к коллоквиуму | 5 | 25 |
| | **Подготовка к зачету** | | 7,8 | 9.8 |
| | **Контактная работа на промежуточную аттестацию,** | | 0,2 | 0,2 |
| | **Итого** | | **18** | **60** |

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)» обеспечивается:

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы | Наименование учебно-методических материалов | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС |
|---|---|---|
| **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | Кудряшова, О. С. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / О. С. Кудряшова. — Пермь : ПГАТУ, 2023. — 219 с. — ISBN 978-5-94279-597-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/366044— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/366044 |

| | | |
|---|---|---|
| | Ларичкина, Н. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Н. И. Ларичкина. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-4438-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216266— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/216266 |
| **Раздел 2** «Основы аналитической химии» | Неорганическая и аналитическая химии : методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий / составитель Е. А. Шкуракова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152571— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/152571 |
| | Апарнев, А. И. Аналитическая химия : учебное пособие / А. И. Апарнев. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-4423-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216272 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/216272 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

| Код компетенции / Индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I этап Знать | II этап Уметь | III этап Навык и (или) опыт деятельности |

| Код компетенции / Индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I этап Знать | II этап Уметь | III этап Навык и (или) опыт деятельности |
| ОПК-1/ОПК-1.2 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности | - краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этой науки; - свойства важнейших классов соединений в зависимости от строения; методы выделения, очистки, современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химические системы; дисперсные системы и их классификацию; химическую термодинамику и кинетику. | - подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств соединений; - проводить обработку результатов эксперимента и оценить их в сравнении с литературными данными; | - определять и рассчитывать pH растворов; направление реакций; рассчитывать количественно содержание растворенного вещества, скорость химических реакций и их направленность. использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований, |

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

#### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

**5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

| ***Результат обучения по дисциплине*** | ***Критерии и показатели оценивания результатов обучения*** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ***«неудовлетворительно»*** | ***«удовлетворительно»*** | ***«хорошо»*** | ***«отлично»*** |
| | ***«не зачтено»*** | ***«зачтено»*** | | |
| **ОПК 1/ОПК-1.2**<br>*1 этап знать* - краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этой науки;<br>- теоретические основы химии,<br>- свойства важнейших классов соединений в зависимости от строения; методы выделения, очистки. Получить представление об основах строения основных классов неорганических веществ,<br>*2 этап уметь*- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств соединений;<br>- определить физико-химические константы веществ;<br>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований,<br>- проводить обработку результатов эксперимента и оценить их в сравнении с литературными данными;<br>*3 этап владеть* - методами и приемами работы по изучению свойств веществ уметь взвешивать, титровать, пользоваться пипетками, приборами физико-химического анализа; | Фрагментарное применение навыков Отсутствие навыков Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | В целом успешное, но не систематическое применение Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками | Успешное и систематическое применение навыков Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет |

| *Результат обучения по дисциплине* | *Критерии и показатели оценивания результатов обучения* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *«неудовлетворительно»* | *«удовлетворительно»* | *«хорошо»* | *«отлично»* |
| | *«не зачтено»* | *«зачтено»* | | |
| - навыками работы в химической лаборатории, с агрессивными химическими веществами - кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. | | | и приемами их выполнения. | разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |

**5.3 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**

**5.3.1. Вопросы к коллоквиуму №1:**

1. Основные законы химии.
2. Классы неорганических соединений.
3. Классификация химических реакций.
4. Способы получения солей.
5. Закон эквивалентов. Эквивалент вещества.
6. Квантовые числа.
7. Правила и порядок заполнения электронныхорбиталей.
8. Особенности строения s,p,d элементов.
9. Периодический закон и периодическая система.
10. Основные понятия. Тепловой эффект химических реакций.
11. Условия протекания химических реакций. Первое начало термодинамики.
12. Энтальпия.
13. Энтропия. Второе начала термодинамики.
14. Энергия Гиббса.
15. Понятие кинетики. Скорость химических реакций.
16. Химическое равновесие. Константа равновесия.
17. Правило Вант-гоффа.
18. Принцип Ле-шателье.
19. Катализ.
20. Условия протекания химических реакций.
21. Виды растворов.
22. Виды систем.
23. Молярная концентрация.
24. Нормальная концентрация.
25. Процентная концентрация.
26. Закон разбавления Оствальда.
27. Теория Льюиса.
28. Слабые и сильные электролиты.
29. Классификация электролитов.
30. Виды комплексных соединений.
31. Понятие и номенклатура комплексных соединений.

32. Понятие окислительно-восстановительных процессов.
33. Теория ОВР.
34. Метод полуреакций.
35. Метод электронно-ионного баланса.
36. Строение комплексных соединений.
37. Гидролиз солей
38. Виды гидролиза.
39. Константа гидролиза.
40. Водородный показатель растворов.

**Задачи к коллоквиуму №1:**

1. $N_{2\ (г)}+3H_{2\ (г)}=2NH_{3(г)}.+Q$ В каком направлении и почему сместится равновесие в данной реакции при понижении давления, увеличении концентрации аммиака, повышении температуры.
2. Определите объем выделившегося водорода при взаимодействии цинка с соляной кислотой при нормальных условиях, если в реакцию вступило 100г металла.
3. Напишите полную электронную формулу, распределите валентные электроны по квантовым ячейкам, укажите возможные степени окисления, оксиды, гидриды, гидроксиды, кислоты и соли для элемента № 83
4. Осуществите цепочку превращений: $N_2$—$NH_3$—$NH_4OH$—$H_2O$-$H_2O_2$. Уравнения представьте в молекулярной и ионной форме, назовите соли.
5. Укажите, какая из реакций будет протекать при стандартных условиях полнее: окисление железа до оксида железа II или оксида железа III.
6. Напишите уравнения диссоциации следующих соединений, назовите их: $As(OH)_3$, $H_3PO_4$ , $NH_3$, $NH_4OH$, $H_2O$, $H_2O_2$ , $KFeO_2$ ,$KNO_3$.
7. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно - восстановительной реакции методом полуреакций :$Se+KOH=K_2SeO_3+K_2Se+H_2O$. На основе потенциалов полуреакций рассчитайте ЭДС системы, энергия Гиббса и сделайте вывод о направлении протекания реакции при стандартных условиях.
8. Процентная концентрация 200 мл раствора соляной кислоты 10% с плотностью 1,15 г/мл. Определите молярную концентрацию раствора.
9. На основании констант устойчивости комплексных соединений сделайте выаод о направлении протекания реакции: $\{Fe(CN)_6\}^{3-}+Cd^{2+}=$…….
10. Рассчитай pH раствора гидрокарбоната калия, если концентрация ионов $OH^-$ 0,0003 моль/л.

**Коллоквиум 2**

**Аналитическая химия**

**Теоретические вопросы**

1. Какой метод анализа называется «гравиметрическим». Преимущества и недостатки
2. Приведите примеры применение ГМА в пищевой промышленности.
3. Что такое осаждаемая форма? Какие основные требования предъявляются к осаждаемой форме?

4. Что такое практически полное осаждение? Какие потери осадка допустимы в количественном анализе?
5. В виде какого соединения - $BaCO_3$, $BaC_2O_4$ иди $BaSO_4$ - более целесообразно осаждать ионы бария с целью количественного гравиметрического определения?
6. Каким требованиям должна удовлетворять гравиметрическая форма оса
7. Какие процессы происходят при созревании кристаллического осадка?
8. Охарактеризуйте условия осаждения кристаллического осадка.
9. Охарактеризуйте условия осаждения аморфных осадков.
10. Что такое коагуляция, пептизация? Какие условия обеспечивают получение хорошо фильтруемого аморфного осадка?
11. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, используемые в гравиметрическом анализе?
12. Что такое беззольный фильтр. Процессы фильтрования и промывания осадков.
13. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов.
14. Классификация методов титриметрического анализа.
15. Методы титрования.
16. Расчеты в титриметрическом анализе.
17. Что такое рабочий раствор (стандартный)? Что такое приготовленный и установленный растворы?
18. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
19. Чтотакое точка эквивалентности и как её определять? Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования. Выбор кислотно-основных индикаторов. Равновесия в растворах индикаторов. Константа диссоциации индикаторов, интервал перехода окраски.
20. Какие применяются способы выражения концентраций растворов в объемном анализе

**Перечень задач и упражнений**

1. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $Fe_2O_3$ на железо.
2. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $MgCO_3$ на магний.
3. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $SiO_2$ на кремний.
4. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы AgBrна серебро.
5. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $PbSO_4$ на свинец.
6. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $BaCO_3$ на барий.
7. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы CaO на хлорид кальция.
8. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $Fe_2O_3$ на $Fe_3O_4$.
9. Рассчитать фактор пересчета "F" весовой формы ZnO на ZnS.
10. Рассчитать фактор пересчета "F" весовой формы MgO на магний.
11. Влажность муки, за исключением соевой, не должна превышать 15%. Определите влажность муки и сделайте вывод о ее пригодности, если известны следующие данные: масса пустого бюкса – 19,4613 г, масса бюкса с мукой до высушивания – 24,5748 г, масса бюкса с мукой после высушивания -24,2218

12. Титр раствора серной кислоты равен 0,00490 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и нормальность раствора серной кислоты.

13.Титр раствора азотной кислоты равен 0,00630 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр $CaOпоHNO_3$ .

14. Титр раствора HCl равен 0,00730 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр $Na_2O$ noHCl.

15. Вычислить молярную концентрацию азотной кислоты, если на титрование 0,2500 г $Na_2CO_3$ пошло 20,50 мл этого раствора.

16. Вычислить молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если на

титрование 15,0 мл его пошло 10,0 мл 0,3 М раствора NaOH.

17. Вычислить титр раствора NaOH, если на титрование 10,00 мл 0,1М раствора HCl.

18. Вычислить титр раствора HCl, если на титрование 10,00мл его пошло 12мл раствора NaOH с титром 0,00400 г/мл.

19. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора $HNO_3$, если на титрование 15,00мл его расходуется 10,00мл 0,1 М раствора КОН.

20. На титрование 15,00млраствора $Ba(OH)_2$ расходуется 15,00мл 0,2М раствора HCl. Вычислить нормальность и титр раствора $Ba(OH)_2$ .

21. 25,00 мл раствора уксусной кислоты нейтрализовали 20,00 мл 0,15М раствора КОН. Вычислить молярность и титр уксусной кислота.

22. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 20,00 мл 0,2М раствора соляной кислоты добавили 17,00 мл 0,15М раствора NaOH.

23. Вычислить pH 0,1М раствора, нейтрализованного при титровании 0,1М раствором NaOH на 90 %.

24. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 20,00 мл 0,2М раствора соляной кислоты добавили 20,00 мл 0,2М раствора $NH_4OH$.

25. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 20,00 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты добавили 20,00 мл 0,2 М раствора NaOH.

26. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 20,00 мл 0,1М раствора уксусной кислоты добавили 20,00 мл 0,1М раствора NaOH.

27. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 10,00 мл 0,2М раствора $NH_4OH$ добавили 10,00 мл 0,1 М раствора HCl.

28. Вычислить pH раствора, полученного при титровании в момент, когда к 10,00 мл 0,2М раствора $NH_4OH$ добавили 20,00 мл 0,1 М раствора HCl.

**5.3.2. Вопросы к зачету.**

**ОПК – 2/ОПК-1.2**

**Знание: краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этой науки;свойства важнейших классов соединений в зависимости от строения; методы выделения, очистки.современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химические системы; дисперсные системы и их классификацию; химическую термодинамику и кинетику**.

1. Кинетика, понятие, моментальная скорость.
2. Метод полуреакций.
3. Закон эквивалентов, понятие эквивалента.
4. Тепловой эффект химических реакций.
5. Виды комплексных соединений
6. История развития химии.
7. Энтропия.
8. Номенклатура комплексных соединений.
9. Принцип Вант-Гоффа.
10. Эквивалент соли, основания, кислоты.
11. Метод молекулярных орбиталей..

12. Строение комплексных соединений.
13. Метод электронно-ионногобалланса.
14. Порядок заполнения электронныхорбиталей.
15. Водородный показатель растворов
16. Особенности строения атомов d-элементов.
17. Принцип Ле-Шателье.
18. Методы определения pH среды.
19. Виды химической связи.
20. Теория ОВР.
21. Химическое равновесие
22. Классы неорганических соединений.
23. Энтальпия.
24. Классификация комплексных соединений
25. Энергия Гиббса.
26. Виды гидролиза.
27. Влияние среды на протекание ОВР.
28. Виды концентраций.
29. Условия протекания химических реакций.
30. Правило Хунда, правило Клечковского.
31. Водородная и металлическая связь.
32. Теория электролитической диссоциации.
33. Особеноности строения атомов p-элементов
34. Диссоциация, константа диссоциации.
35. Гидролиз, константа гидролиза.
36. Первый закон термодинамики.
37. Периодическая система Д.И.Менделеева.
38. Виды солей.
39. Константа устойчивости комплексного иона.
40. Принцип Вант-Гоффа, состояние равновесия.
41. Способы получения солей.
42. Ковалентная и ионная связь
43. Электродный потенциал, уравнение Нернста.
44. Классификации химических реакций
45. Кислородные соединения азота, удобрения.
46. Гидролиз, ступени гидролиза, pH солей.
47. S,p,d элементы, общие характеристики.
48. Водородные соединения азота.
49. Жесткость воды, виды, методы устранения.
50. Смещение химического равновесия.
51. Кислородные соединения серы.
52. Классификация химических реакций.
53. Произведение растворимости.
54. Скорость химической реакции.
55. Виды электролитов.
56. Виды концентраций.
57. Второе начало термодинамики

**Умение**

**подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств соединений; проводить обработку результатов эксперимента и оценить их в сравнении с литературными данными;**

**Навык**

**определять и рассчитывать pH растворов; направление реакций; рассчитывать количественно содержание растворенного вещества, скорость химических реакций и их направленность, использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований,**

**Опыт деятельности**

**о методах и приемах работы по изучению свойств веществ уметь взвешивать, титровать, пользоваться пипетками, приборами физико-химического анализа; работы в химической лаборатории, с агрессивными химическими веществами - кислотами, щелочами, ядовитыми веществами.**

58. Какой метод анализа называется «гравиметрическим». Преимущества и недостатки
59. Приведите примеры применение ГМА в пищевой промышленности.
60. Что такое осаждаемая форма? Какие основные требования предъявляются к осаждаемой форме?
61. Что такое практически полное осаждение? Какие потери осадка допустимы в количественном анализе?
62. В виде какого соединения - BaCOз, $BaC_2O_4$ иди $BaSO_4$ - более целесообразно осаждать ионы бария с целью количественного гравиметрического определения?
63. Каким требованиям должна удовлетворять гравиметрическая форма оса
64. Какие процессы происходят при созревании кристаллического осадка?
65. Охарактеризуйте условия осаждения кристаллического осадка.
66. Охарактеризуйте условия осаждения аморфных осадков.
67. Что такое коагуляция, пептизация? Какие условия обеспечивают получение хорошо фильтруемого аморфного осадка?
68. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, используемые в гравиметрическом анализе?
69. Что такое беззольный фильтр. Процессы фильтрования и промывания осадков.
70. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов.
71. Классификация методов титриметрического анализа.
72. Методы титрования.
73. Расчеты в титриметрическом анализе.
74. Что такое рабочий раствор (стандартный)? Что такое приготовленный и установленный растворы?
75. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
76. Что такое точка эквивалентности и как её определять? Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования. Выбор кислотно-основных индикаторов. Равновесия в растворах индикаторов. Константа диссоциации индикаторов, интервал перехода окраски.
77. Какие применяются способы выражения концентраций растворов в объемном анализе

**Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**

**ОПК – 1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

ОПК – 1.2: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности

Тип заданий: закрытый
Вариант задания 1.
Автором закона сохранения массы веществ является...
1. Авогадро
2. Менделеев
3. Ломоносов
4. Гесс
Правильный ответ:3

Тип заданий: закрытый
Вариант задания 2.
При каком из царей в России появилась первая аптека...
1. Петр 1
2. Борис Годунов
3. Елизавета Петровна
4. Иван Грозный
Правильный ответ: 4

Тип заданий: закрытый
Вариант задания 3.
Что такое моль...
1. Условный заряд атома в соединении.
2. Объем, занимаемый одним эквивалентом газа.
3. Наименьшая частица химического элемента, сохраняющая всего его свойства.
4. Количество вещества, содержащее столько структурных единиц, сколько содержится атомов в 12 г изотопа углерода 12С.
Правильный ответ: 4

Тип заданий: закрытый
Вариант задания 4.
Эквивалентная масса хлора в соединении KCl составляет...
1. 7.1
2. 6,8
3. 35,5
4. 11,85
Правильный ответ: 3

Тип заданий: закрытый
Вариант задания 5.
Какой объем занимает один моль водорода при нормальных условиях...
1. 1 л.
2. 22,4 л.
3. 22,4 мл.
4. 2,24 л
Правильный ответ: 2

Тип заданий: открытый
Вариант задания 6.
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой

реакции с участием выбранных веществ. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ...
Правильный ответ:
$2NaHCO_3 + 2KOH = Na_2CO_3 + K_2CO_3 + 2H_2O$;
$2Na^+ + 2HCO_3^- + 2K^+ + 2OH^- = 2Na^+ + (CO_3)^{2-} + 2K^+ + (CO_3)^{2-} + H_2O$;
$2HCO_3^- + 2OH^- = 2(CO_3)^{2-} + H_2O$;

Тип заданий: открытый
Вариант задания 7.
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакций
$NO_2 + P_2O_3 + \ldots = NO + K_2HPO_4 + \ldots$
Определите окислитель и восстановитель
Правильный ответ:
$N^{+4} + 2e \rightarrow N_{+2}$ | 2 реакция восстановления
$2P^{+3} - 4e \rightarrow 2P^{+5}$ | 1 реакция окисления
$N^{+4}$ ($NO_2$) – окислитель, $P^{+3}$ ($P_2O_3$) – восстановитель
$2NO_2 + P_2O_3 + 4KOH \rightarrow 2NO + 2K_2HPO_4 + H_2O$

Тип заданий: открытый
Вариант задания 8.
Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок. Этот осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций...
Правильный ответ:

1. $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
2. $2FeCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3 + 6NaCl + 3CO_2$
3. $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$
4. $Fe_2O_3 + 6HI = 2FeI_2 + I_2 + 3H_2O$

Тип заданий: открытый
Вариант задания 9.
_____- метод, основанный на использовании реакций образования комплексонатов - комплексных соединений катионов металлов с комплексонами. Для определения конечной точки титрования используют металлохромные индикаторы или органические вещества, образующие окрашенные комплексы с катионами определяемых металлов.
Правильный ответ: комплексонометрическое титрование.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 10.
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакций
$NO + KClO + \ldots = KNO_3 + KCl + \ldots$.Определите окислитель и восстановитель.
Правильный ответ:
$Cl^{+1} + 2e \rightarrow Cl^{-1}$ | 3 реакция восстановления
$N^{+2} - 3e \rightarrow N^{+5}$ | 2 реакция окисления
окислитель Cl, восстановитель N

Тип заданий: открытый
Вариант задания 11.
_____— один из электрохимических методов анализа, основанный на измерении электрического заряда, который проходит через электролизёр при электрохимических

окислительно-восстановительных реакциях на рабочем электроде. Потенциал рабочего электрода при кулонометрии отличается от
Правильный ответ: кулонометрия.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 12.
Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали разбавленной серной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причем выделился бурый газ.
Напишите уравнения четырех описанных реакций.
Правильный ответ:
1. $ZnS + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
2. $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$
3. $2H_2 + SO_2 = 3S + 2H_2O$
4. $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

Тип заданий: открытый
Вариант задания 13.
Смешали 300г раствора сульфата калия с массовой долей 20% и 500г раствора этой же соли с массовой долей 40%. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе...
Правильный ответ:
m вещества 1 = 300* 0,2 =60г
m вещества 2 = 500*0,4 =200г
m вещества 3 = 260г
Определить долю полученного раствора
ω=m вещества 3/(m раствора 3)
ω= 260/(300+500) =0,325 (32,5%)

Тип заданий: открытый
Вариант задания 14.
Смешали 120 г раствора нитрата калия с массовой долей 15% и 80г раствора этой же соли с массовой долей 20%. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе....
Правильный ответ:
m'($Ca(NO_3)_2$) = 120 г*0,15 = 18 г
m''($Ca(NO3)_2$) = 80 г*0,2 = 16 г
m($Ca(NO_3)_2$) = 18 г + 16 г = 34 г
m(р-ра $Ca(NO_3)_2$) = 120 г + 80 г = 200 г
ω($Ca(NO_3)_2$) = 34 г/200 г = 0,17 или 17%
Ответ: 17%

Тип заданий: открытый
Вариант задания 15.
Раздел химии, который изучает скорость и механизмы протекания химических реакций — это_____. Скорость химической реакции — это изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени.
Правильный ответ: Химическая кинетика.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 16.

Свойства элементов, а потому и свойства образуемых ими простых и сложных тел, стоят в периодической зависимости от их атомного веса – закон – периодический закон. Автор_____.
Правильный ответ: Д.И. Менделеев.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 17.
Куда сместится химическое равновесие в реакции N2 (г)+3H2 (г)=2NH3 (г)при увеличении давления...
Правильный ответ: в сторону уменьшения объема газообразных веществ, т.е. вправо.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 18.
С помощью какого прибора экспериментально можно определить теплоту сгорания (а также энтальпии образования) простых веществ...
Правильный ответ: Калориметр.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 19.
Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются …
Правильный ответ: фотоэмиссионными.

Тип заданий: открытый
Вариант задания 20.
Количество теплоты выделившееся или поглотившееся в результате реакции называется…….и обозначается буквой…….
Правильный ответ: тепловым эффектом Q.

**Порядок применения балльно-рейтинговой системы**

2.1 Оценка качества учебной работы обучающегося в балльно-рейтинговой системе является кумулятивной (накопительной) и используется для управления образовательным процессом в Университете.
2.2 Балльно-рейтинговая система вводится по всем дисциплинам образовательных программ высшего образования – бакалавриата, магистратуры и специалитета по очной форме обучения.
2.3 Рейтинг обучающихся является индивидуальным кумулятивным (накопительным) показателем учебной работы обучающегося в баллах, набранных обучающимся в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в процессе изучения дисциплин по отношению к максимально возможным результатам учебной работы среди обучающихся по направлению подготовки.
2.4 Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов.

2.5 Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале изучения дисциплины.
2.6 В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий контроль успеваемости (далее – текущий контроль) и промежуточная аттестация обучающихся. Текущий контроль

успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин. Цель текущего контроля – оценка результатов работы обучающегося в семестре.
Промежуточная аттестация обучающихся (далее - промежуточная аттестация) представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам. Цель промежуточной аттестации – оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра (два раза в год) и представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (т.е. итоговую оценку знаний, умений, навыков и опыта деятельности) в виде проведения экзамена, зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой).
2.7 Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:
- первая составляющая - оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма - не более 85 баллов в семестр);
- вторая составляющая - оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (не более 15 баллов).
2.8 Общие баллы текущего контроля складываются из составляющих:
- посещаемость - обучающемуся, посетившему все занятия, начисляется максимально 20 баллов;
- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии рабочей программой дисциплины - обучающемуся, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;
- контрольные мероприятия – обучающемуся, выполнившему все контрольные мероприятия, в зависимости от качества выполнения начисляется максимально 25 баллов.
Количество баллов, за одно контрольное мероприятие должно принимать только целочисленное значение. Перечень контрольных мероприятий и критерии их оценки, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля регламентируются в рабочей программе дисциплины в разделе, содержащем оценочные материалы (фонд оценочных средств).
2.9 До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 бонусных баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в научно-исследовательской работе по тематике дисциплины, в том числе написании и публикации статей, участия в конференциях, конкурсах и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии по дисциплине.
2.10 Результаты текущего контроля, предоставления бонусных баллов, «добора баллов» в виде баллов (в виде целочисленного значения), заносится в форму ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся (Приложение 1), используемую в течение всего семестра.
2.11 Перевод баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по экзаменационным дисциплинам, дифференцированным зачетам (зачетам с оценкой) производится по следующей шкале:
- «отлично» - от 80 до 100 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
- «хорошо» - от 60 до 79 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, нек торые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «удовлетворительно» - от 40 до 59 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- «неудовлетворительно» - менее 40 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

2.12 Если в семестре предусмотрена сдача зачета, то по результатам работы в семестре обучающемуся выставляется:
- «зачтено» - более 40 баллов;
- «не зачтено» - менее 40 баллов.

2.13 Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность прохождения промежуточной аттестации без сдачи экзаменов, зачетов, (дифференцированных зачетов) зачетов с оценкой. При этом обучающийся имеет право на прохождение промежуточной аттестации (в форме экзаменов, зачетов, дифференцированных зачетов (зачетов с оценкой)) и учет баллов в рейтинге по ее результатам. При проведении промежуточной аттестации преподаватель по согласованию с обучающимся имеет право выставлять оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре. В случае отказа обучающегося на выставление оценки по результатам текущего контроля, он имеет право сдавать промежуточную аттестацию, в форме, предусмотренной учебным планом образовательной программы. При этом к заработанным в течение семестра обучающимся баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене, зачете, дифференцированном зачете (зачете с оценкой) и сумма баллов переводится в оценку.

2.14 Перечень и критерии оценки контрольных мероприятий, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируются в рабочей программе дисциплины.

2.15 Преподаватель ведет журнал текущего контроля успеваемости и посещаемости обучающихся (Приложение 2), своевременно доводит до сведения обучающихся информацию, содержащуюся в журнале и отражает ее ежемесячно в течение семестра в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, заполняя за прошедший период обучения разделы «посещаемость», «выполнение заданий», «контрольные мероприятия».

2.16 Для организации постоянного текущего контроля и управления учебным процессом в Университете преподаватели регулярно в течение семестра 1 раз в месяц (последний рабочий день месяца) передают в деканаты копии ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся и/или предоставляют их в электронном виде.

2.17 До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся должна быть предоставлена возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

2.18 В период промежуточной аттестации преподаватель заполняет все разделы ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся на бумажном носителе за период обучения (семестр) по дисциплине, в том числе отражает в ней «бонусы», «добор баллов», результат промежуточной аттестации в виде баллов, итоговую сумму баллов, оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

2.19 Положительные оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» заносятся преподавателем помимо ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся в ведомость промежуточной аттестации и в зачетную книжку.

Неудовлетворительные оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются в ведомость промежуточной аттестации.
2.20 Обучающемуся, не явившемуся на промежуточную аттестацию по дисциплине, преподаватель в ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и в ведомость промежуточной аттестации записывает «не явился».
2.21 Ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и ведомость промежуточной аттестации сдаются преподавателем в деканат в день экзамена, зачёта, дифференцированного зачета (зачета с оценкой) или на следующий день. Сдача не полностью заполненных ведомостей в деканат не допускается. Обучающимся ведомости на руки не выдаются.
2.22 После промежуточной аттестации оригиналы ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся передаются для хранения в деканат, копии хранятся на кафедре.
2.23 Деканат на основе баллов, отраженных в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, формирует рейтинг обучающихся в конце каждого семестра.
Данный рейтинг обучающегося может быть использован при формировании рейтинга социальной активности обучающегося в соответствии с Положением о рейтинге социальной активности студентов ФГБОУ ВО Донского ГАУ.

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;

- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

**ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине**

| № и наименование темы контрольного мероприятия | Формируемая компетенция | Индикатор достижения компетенции | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Срок проведения контрольного мероприятия |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1** «Основы общей и неорганической химии» | ОПК - 1 | ОПК-1.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Коллоквиум | октябрь |
| **Раздел 2** «Основы аналитической химии» | ОПК - 1 | ОПК-1.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Коллоквиум | декабрь |

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

**Критерии и шкалы оценивания устного опроса**

| Критерии оценки при текущем контроле | Оценка |
|---|---|
| Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре | «неудовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 % | «удовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79% | «хорошо» |
| Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично» |

**Критерии и шкалы оценивания коллоквиума**

| Критерии оценки при текущем контроле |
|---|
| процент правильных ответов менее 40% (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»); |
| процент правильных ответов 40 – 59% (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно») |
| процент правильных ответов 60 – 79% (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо») |
| процент правильных ответов 80-100% (по 5 бальной системе контроля – оценка отлично») |

**Критерии и шкалы оценивания экзамена**

| Оценка экзамена (уровень освоения компетенций) | Требования к уровню освоения материала |
|---|---|
| «Отлично» (высокий) | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «Хорошо (нормальный) | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их |

| | |
|---|---|
| | выполнения. |
| «Удовлетворительно» (минимальный, пороговый) | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| «Неудовлетворительно» (ниже порогового уровня) | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

**Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

| Действие | Сроки заочная форма | Методика | Ответственный |
|---|---|---|---|
| Выдача заданий к зачету | 1 занятие | На лекциях, по интернет | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Консультации | в сессию | На групповой консультации | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Зачет | в сессию | компьютерное тестирование | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено») | На зачете | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |

Обучающемуся, имеющему уважительную причину возникновения академической задолженности (болезнь, болезнь члена семьи и необходимость ухода за ним, чрезвычайные обстоятельства и ситуации, иная причина), подтвержденную документально, распоряжением деканата устанавливается индивидуальный график ликвидации задолженностей на срок, соответствующий представленным основаниям. Если задолженность ликвидирована в установленный срок на «хорошо» и «отлично», обучающемуся назначается академическая стипендия.

По решению декана факультета, обучающемуся может быть предоставлена возможность ликвидации академической задолженности не более чем в течение года с момента ее возникновения.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| **Основная литература** | **Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС** |
|---|---|
| Кудряшова, О. С. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / О. С. Кудряшова. — Пермь : ПГАТУ, 2023. — 219 с. — ISBN 978-5-94279-597-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/366044— | https://e.lanbook.com/book/366044 |

| | |
|---|---|
| Режим доступа: для авториз. пользователей. | |
| Ларичкина, Н. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Н. И. Ларичкина. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-4438-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216266— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/216266 |
| **Дополнительная литература** | **Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС** |
| Апарнев, А. И. Аналитическая химия : учебное пособие / А. И. Апарнев. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-4423-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216272— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/216272 |
| Неорганическая и аналитическая химии : методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий / составитель Е. А. Шкуракова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152571 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/152571 |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс химии предполагает проведение лекций и практических занятий, а также самостоятельную работу студентов в рамках учебного плана.

Лекционный курс предполагает рассмотрение основных вопросов учебного плана. Лекция начинается с ознакомления студентов с планом проведения лекции, основными темами и подтемами. В течение лекции начитывается теоретический материал, приводятся примеры решения задач, входящие в состав экзаменационных билетов.

Студент допускается к экзамену по лекционному курсу, если имеется менее 2 часов пропусков по неуважительной причине. Экзамен проводится по вопросам, рассматриваемым в течение лекционного курса и по вопросам, самостоятельно рассматриваемым студентом. Список вопросов к экзамену выдается на последней лекции. Допускается к экзамену студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы по курсу.

Лабораторные работы, пропущенные по уважительной и неуважительной причине, отрабатываются в соответствии с планом отработки занятий. Лабораторные работы выполняются на аудиторных занятиях и часах отработки. Оформление лабораторных работ в соответствии с ГОСТом производится на листах А4, с указанием темы выполняемой работы, цели, теоретической части и экспериментальной части. К лабораторной работе допускается студент, оформивший отчет. Защита работы производится по теоретическим и практическим заданиям в виде вопросов и задач (2 теоретических вопроса и задача). Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности и заканчивается итоговым занятием, на котором подводится итог работы студента за семестр. Защита лабораторных работ производится по мере их выполнения в течение семестра или на зачетной неделе. На практические занятия допускается студент, имеющий белый халат. Необходимое оборудование и препараты выдает лаборант.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой. Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся. В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может: делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы); создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работа с ***научной литературой*** также является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к практическим занятиям и зачету.

Научные статьи и монографии по учебной дисциплине можно найти в **ЭБС «Лань» (**www.e.lanbook.com**); Университетская библиотека ONLINE (**http://biblioclub.ru**);** в научной электронной библиотеке **eLIBRARY.RU** (https://elibrary.ru/), в электронной **Библиотеке диссертаций и авторефератов России** (http://www.dslib.net/).

## 8. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

| **Перечень лицензионного программного обеспечения** |
|---|
| Windows 8.1 Professional |
| Office Standard2013 |
| |
| **Перечень свободно распространяемого программного обеспечения** |
| GoogleChrome |
| UnrealCommander |
| Adobeacrobatreader |
| **Перечень программного обеспечения отечественного производства** |
| - Yandex Browser |
| -Dr. Web |
| -7-zip |
| -Лаборатория ММИС«Планы» |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

## Оснащенность и адрес помещений

| | |
|---|---|
| Аудитория № 1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).<br>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (1), проекционный экран (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное). | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27 |
| Аудитория № 101 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска).<br>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (переносной); специализированное учебное оборудование - вытяжной шкаф, газовые горелки, сушильный шкаф, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, центрифуга (переносная), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы, плакаты.<br>MS Windows 8 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №4295 от 28.11.2013 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE09 Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27 |
| Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.<br>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПОYandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №3830-254 от 14 апреля 2024 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС»Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 г. г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27 |