

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Факультет агрономический  
Кафедра естественнонаучных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
  
«17» апреля 2025 г.  
МП

О.А. Удалых  
(подпись) (ФИО)  
2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.18 «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Образовательная программа **Специалитет**

Укрупненная группа **36.00.00 Ветеринария и зоотехния**

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Направленность (профиль) **Ветеринарная медицина**

Форма обучения **очная, очно-заочная**

Квалификация выпускника **Ветеринарный врач**

Год начала подготовки: **2025**

**Макеевка – 2025 год**

**Разработчик:**

К.Х.Н., доцент

старший преподаватель

  
(подпись)

Синельникова М.А.

Нешитая Л.Б.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» разработана в соответствии с:

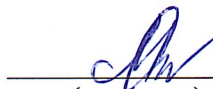
Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специалитета по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017г. № 974.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» разработана на основании учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»: Протокол № 4 от 17.04.2025г.

Рабочая программа одобрена на заседании предметно-методической комиссии кафедры естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 4 от «01» апреля 2025 года

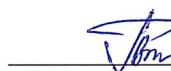
Председатель ПМК

  
(подпись)

Синельникова М.А.  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 9 от «03» апреля 2025 года

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Шелихов П.В.  
(ФИО)

Начальник учебного отдела

  
(подпись)

Шевченко Н.В.  
(ФИО)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                                   | <b>4</b>  |
| 1.1. Наименование дисциплины                                                                                                              | 4         |
| 1.2. Область применения дисциплины                                                                                                        | 4         |
| 1.3. Нормативные ссылки                                                                                                                   | 4         |
| 1.4. Роль и место учебной дисциплины в учебном процессе                                                                                   | 4         |
| 1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5         |
| <b>2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА</b>                                                  | <b>6</b>  |
| 2.1. Содержание учебного материала дисциплины                                                                                             | 6         |
| 2.2. Обеспечение содержания дисциплины                                                                                                    | 8         |
| <b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                                           | <b>9</b>  |
| 3.1. Тематический план изучения дисциплины                                                                                                | 9         |
| 3.2. Темы лабораторных занятий и их содержание                                                                                            | 10        |
| 3.3. Самостоятельная работа студентов                                                                                                     | 14        |
| <b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                      | <b>17</b> |
| 4.1. Рекомендуемая литература                                                                                                             | 17        |
| 4.2. Средства обеспечения освоения дисциплины                                                                                             | 19        |
| 4.3. Оценочные материалы (фонд оценочных средств)                                                                                         | 20        |
| 4.4. Критерии оценки знаний, умений, навыков                                                                                              | 21        |
| 4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                         | 29        |
| <b>5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                  | <b>33</b> |

## 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18. «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### 1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является профессиональной дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы специальности: 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль): Ветеринарная медицина.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения курсов химии, физики, математического анализа в объеме школьной программы, обеспечивает теоретическую базу и прививает навыки работы с лабораторным оборудованием, необходимые для изучения последующих учебных дисциплин, в частности «Органическая и физколлоидная химия», «Биологической химии».

### 1.3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативно-правовую базу рабочей программы составляют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки;

Положение о рабочей программе дисциплины в ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»;

другие локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия».

### 1.4. РОЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Цель дисциплины** - формирование у студентов теоретических основ и практических навыков о строении и свойствах неорганических веществ, общих закономерностях протекания химических реакций, приёмах основных химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа.

**Задачи дисциплины:**

- изучить основные теоретические разделы неорганической и аналитической химии по тем темам неорганической и аналитической химии, знание которых необходимо специалисту, работающему в области ветеринарии для решения производственных и исследовательских задач;

- развить у студентов навыки работы с химической информацией и умение применять полученную информацию для решения поставленных задач;

- развить у студентов логическое химическое мышление и привить навыки работы в области экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

### Описание дисциплины

|                                                                       |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Укрупненная группа                                                    | 36.00.00 Ветеринария и зоотехния |
| Направление подготовки / специальность                                | 36.05.01 Ветеринария             |
| Направленность (профиль)                                              | Ветеринарная медицина            |
| Образовательная программа                                             | Специалитет                      |
| Квалификация                                                          | Ветеринарный врач                |
| Дисциплина обязательной / вариативной части образовательной программы | Обязательная часть               |
| Форма контроля                                                        | экзамен                          |
| Показатели трудоемкости                                               | Форма обучения                   |

|                                                 | очная | заочная | очно-заочная |
|-------------------------------------------------|-------|---------|--------------|
| Год обучения                                    | 1     | -       | 1            |
| Семестр                                         | 1     | -       | 1            |
| Количество зачетных единиц                      | 4     | -       | 4            |
| Общее количество часов                          | 144   | -       | 144          |
| Количество часов, часы:                         |       |         |              |
| -лекционных                                     | 18    | -       | 18           |
| -практических (семинарских)                     | -     | -       | -            |
| -лабораторных                                   | 36    | -       | 16           |
| -курсовая работа (проект)                       | -     | -       | -            |
| - контактной работы на промежуточную аттестацию | 2,3   | -       | 2,3          |
| - самостоятельной работы                        | 87,7  | -       | 107,7        |

### 1.5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК - 4).

#### Индикаторы достижения компетенции:

- использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий (ОПК-4.1).
- использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК – 4.2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия», характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность Ветеринарная медицина 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-4           | способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную | ОПК-4.1<br>использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий | <i>Знание:</i> Теоретических основ неорганической химии. Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br><i>Умение:</i> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. |

|  |                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов |                                                                                                                                             | <p><i>Навык:</i> владеть логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства.</p> <p><i>Опыт деятельности</i></p> <p>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.</p> <p>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |                                                                                          | ОПК-4.2<br>использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | <p><i>Знание:</i> Химические основы жизнедеятельности организма. Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; Химические законы взаимодействия неорганических соединений.</p> <p><i>Умение:</i> Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства.</p> <p><i>Навык:</i> владеть знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании</p> <p><i>Опыт деятельности</i></p> <p>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p> |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В процессе освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» используются следующие формы организации учебного процесса (образовательные технологии):

- лекции (Л);
- занятия семинарского типа (СЗ);
- самостоятельная работа студентов по выполнению различных видов работы (СР).

При проведении лабораторных занятий используются методические указания, раздаточные материалы, материалы по видам занятий.

В учебном процессе применяется программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий), внеаудиторная самостоятельная работа, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, выполнение заданий и упражнений по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, научных статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

## 2.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                        | Содержание темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы организации учебного процесса |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Раздел 1. Химические системы                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| Тема 1.1. Классы неорганических соединений. Строение атома.                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классы неорганических соединений.</li> <li>2. Строение атома.</li> <li>3. Квантовые числа.</li> <li>4. Электронные емкости орбиталей, подуровней, уровней.</li> <li>5. Способы записей электронных формул.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современная формулировка периодического закона.</li> <li>2. Структура периодической системы.</li> <li>3. Химическая связь. Типы связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.</li> <li>4. Применение теории химической связи в биологии</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                      | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.3. Химическая кинетика и химическое равновесие. Растворы.                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о скорости химической реакции.</li> <li>2. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.</li> <li>4. Способы выражения состава растворов.</li> <li>5. Ионно-молекулярные уравнения реакций обмена.</li> <li>6. Буферные растворы.</li> <li>7. Гидролиз солей.</li> <li>8. Значение растворов электролитов в биологии.</li> </ol>                                                                                                                 | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.4 Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Окисление и восстановление. Степень окисления и ее определение.</li> <li>2. Определение направления окислительно-восстановительных реакций, влияние pH на их протекание.</li> <li>3. Типы окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>4. Структура и номенклатура комплексных соединений.</li> <li>5. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах.</li> <li>6. Значение окислительно-восстановительных реакций и комплексных соединений в биологии и сельском хозяйстве.</li> </ol> | Л, СЗ, СР                           |
| Раздел 2. Реакционная способность веществ                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| Тема 2.1. Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп.                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водород, вода.</li> <li>2. Элементы IA - подгруппы.</li> <li>3. Ионный обмен катионов щелочных металлов в почвенном растворе.</li> <li>4. Калий как элемент питания растений.</li> <li>5. Элементы IIА - подгруппы.</li> <li>6. Роль магния и кальция в живой клетке, роль катиона магния в хлорофилле.</li> <li>7. Магний и кальций как питательные компоненты почв.</li> <li>8. Элементы IIIА - подгруппы.</li> <li>9. Алюминий как почвообразующий элемент.</li> </ol>                                         | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 2.2. Свойства                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы IVA - подгруппы.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Л, СЗ, СР                           |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| элементов IVA-VIIA – подгрупп.                           | 2. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве.<br>3. Элементы VA - подгруппы.<br>4. Значение азота фосфора как элемента питания.<br>5. Элементы VIA-подгруппы.<br>6. Роль кислородсодержащих групп и серы в биомолекулах. Применения соединений серы для сельскохозяйственных объектов.<br>7. Элементы VIIA - подгруппы.<br>8. Фтор как биологически необходимый элемент и как загрязнитель окружающей среды. Роль хлора в клетке, применение его соединений для сельскохозяйственных объектов.<br>9. Переходные металлы. |           |
| Раздел 3. Химическая идентификация, химический анализ    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Тема 3.1. Основные определения аналитической химии.      | 1. Аналитические реакции. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции.<br>2. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.<br>3. Количественные характеристики полноты протекания реакций, - константы равновесия.<br>4. Понятия качественного и количественного анализа                                                                                                                                                                                                                          | Л, СЗ, СР |
| Тема 3.2. Статистическая обработка результатов анализов. | 1. Точность измерения.<br>2. Воспроизводимость и правильность результатов анализа.<br>3. Стандартное отклонение. Доверительный интервал.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Л, СЗ, СР |
| Тема 3.3. Титриметрический анализ. Методы титрования.    | 1. Сущность и классификация методов количественного анализа.<br>2. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации.<br>3. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное.<br>4. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.<br>5. Кисотно-основное титрование (метод нейтрализации).<br>6. Методы осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования.                                                                                                   | Л, СЗ, СР |

*Л- лекция;*

*СЗ – занятия семинарского типа;*

*СР – самостоятельная работа студента.*

## 2.2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                        | Литература                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Раздел 1. Химические системы                                                             |                                    |
| Тема 1.1. Классы неорганических соединений. Строение атома.                              | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Тема 1.3. Химическая кинетика и химическое равновесие. Растворы.                         | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Тема 1.4 Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.                 | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Раздел 2. Реакционная способность веществ                                                |                                    |
| Тема 2.1. Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп.                                         | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Тема 2.2. Свойства элементов IVA-VIIA – подгрупп.                                        | О.1., О.2., О.3., Д.1., Д.2., М.1. |
| Раздел 3. Химическая идентификация, химический анализ                                    |                                    |

|                                                          |                  |
|----------------------------------------------------------|------------------|
| Тема 3.1. Основные определения аналитической химии.      | О.4., Д.2., М.1. |
| Тема 3.2. Статистическая обработка результатов анализов. | О.4., Д.2., М.1. |
| Тема 3.3. Титриметрический анализ. Методы титрования.    | О.4., Д.2., М.1. |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тема лекционного занятия                                                                | Количество часов |             |     |     |           |      |               |             |    |     |           |    |                    |             |     |     |           |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----|-----|-----------|------|---------------|-------------|----|-----|-----------|----|--------------------|-------------|-----|-----|-----------|-------|
|                                                                                         | очная форма      |             |     |     |           |      | заочная форма |             |    |     |           |    | очно-заочная форма |             |     |     |           |       |
|                                                                                         | всего            | в том числе |     |     |           |      | всего         | в том числе |    |     |           |    | всего              | в том числе |     |     |           |       |
|                                                                                         |                  | л           | пр  | лаб | конт роль | ср   |               | л           | пр | лаб | конт роль | ср |                    | л           | пр  | лаб | конт роль | ср    |
| 1                                                                                       | 2                | 3           | 4   | 5   | 6         | 7    | 8             | 9           | 10 | 11  | 12        | 13 | 14                 | 15          | 16  | 17  | 18        | 19    |
| <b>Раздел 1. Химические системы.</b>                                                    |                  |             |     |     |           |      |               |             |    |     |           |    |                    |             |     |     |           |       |
| Тема 1.1 Классы неорганических соединений. Строение атома.                              | 15               | 2           | н/п | 4   | -         | 9    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 21                 | 4           | н/п | 2   | -         | 15    |
| Тема 1.2 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. | 12               | 2           | н/п | 2   | -         | 8    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 14                 | -           | н/п | -   | -         | 14    |
| Тема 1.3 Химическая кинетика и химическое равновесие. Растворы.                         | 16               | 2           | н/п | 4   | -         | 10   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 24                 | 4           | н/п | 2   | -         | 18    |
| Тема 1.4 Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.                | 16               | 2           | н/п | 4   | -         | 10   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 20                 | -           | н/п | 2   | -         | 18    |
| <b>Итого по разделу 1</b>                                                               | 59               | 8           | н/п | 14  | -         | 37   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 79                 | 8           | н/п | 6   | -         | 65    |
| <b>Раздел 2. Реакционная способность веществ.</b>                                       |                  |             |     |     |           |      |               |             |    |     |           |    |                    |             |     |     |           |       |
| Тема 2.1 Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп.                                         | 11               | 2           | н/п | 2   | -         | 7    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 17                 | 4           | н/п | 2   | -         | 11    |
| Тема 2.2 Свойства элементов IVA-VIIА – подгрупп.                                        | 11               | 2           | н/п | 2   | -         | 7    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 15                 | 4           | н/п | -   | -         | 11    |
| <b>Итого по разделу 2</b>                                                               | 22               | 4           | н/п | 4   | -         | 14   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 32                 | 8           | н/п | 2   | -         | 22    |
| <b>Раздел 3. Химическая идентификация, химический анализ.</b>                           |                  |             |     |     |           |      |               |             |    |     |           |    |                    |             |     |     |           |       |
| Тема 3.1 Основные определения аналитической химии.                                      | 21               | 2           | н/п | 6   | -         | 13   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 19                 | 2           | н/п | 4   | -         | 13    |
| Тема 3.2 Статистическая обработка результатов анализов.                                 | 21               | 2           | н/п | 6   | -         | 13   | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 14                 | 2           | н/п | 4   | -         | 8     |
| Тема 3.3 Титриметрический и гравиметрический методы анализа.                            | 18,7             | 2           | н/п | 6   | -         | 10,7 | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 14                 | 2           | н/п | 4   | -         | 8     |
| <b>Итого по разделу 3</b>                                                               | 60,7             | 6           | н/п | 18  | -         | 36,7 | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 47                 | 6           | н/п | 12  | -         | 29    |
| <b>Курсовая работа (проект)</b>                                                         | -                | -           | -   | -   | -         | -    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | -                  | -           | -   | -   | -         | -     |
| <b>Контактная работа на промежуточную аттестацию</b>                                    | 2,3              | -           | -   | -   | 2,3       | -    | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 2,3                | -           | -   | -   | 2,3       | -     |
| <b>Всего часов</b>                                                                      | 144              | 18          | н/п | 36  | 2,3       | 87,7 | -             | -           | -  | -   | -         | -  | 144                | 18          | н/п | 16  | 2,3       | 107,7 |

н/п – не предусмотрено учебным планом образовательной программы.

### 3.2. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

*На лабораторных занятиях студент, используя теоретические материалы (лекции, практикум, учебники) выполняет задания в индивидуальной рабочей тетради.*

#### Раздел 1. Химические системы

##### Лабораторное занятие Тема 1.1 Номенклатура и химические свойства неорганических соединений

1. Распределение по классам неорганических соединений на основе их названий.
2. Выполнение упражнений по составлению формул соединений разного класса с учетом валентности химических элементов.
3. Составление уравнений химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена.
4. Разбор примеров на генетическую связь классов неорганических соединений.

*Цель занятия: закрепление базовых понятий неорганической химии.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие вещества и по какому характерному свойству объединяются в класс оксидов, оснований, кислот, солей?
2. Как осуществить превращения: неметалл – кислотный оксид – кислота – соль?
3. Как называются соли серной, азотной, угольной, соляной кислот?

##### Лабораторное занятие Тема 1.2. Электролитическая диссоциация

1. Экспериментальное определение электропроводности проб дистиллированной, природной, дождевой воды.
2. Составление уравнений электролитической диссоциации кислот, оснований, солей.
3. Использование значений константы диссоциации электролита и закона разведения Оствальда для расчета степени электролитической диссоциации слабых электролитов.

*Цель занятия: – раскрытие основных положений теории электролитической диссоциации.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. Почему водные растворы солей проводят электрический ток?
2. Какой процесс называется ступенчатой диссоциацией?
3. Сформулируйте определение понятия «основание» с точки зрения процесса электролитической диссоциации?

##### Лабораторное занятие Тема 1.3. Определение pH, буферные растворы

1. Определение ионов водорода в растворе с помощью индикаторов.
2. Разбор механизма буферного действия смеси уксусной кислоты и ацетата натрия.
3. Анализ влияния концентрации и соотношения компонентов в фосфатном и аммиачном буфере на водородные показатели среды. Работа с табличными справочными данными.

*Цель занятия: ознакомление с прикладным применением индикаторов для определения кислотности среды.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, pH-метр.

*Контрольные вопросы:*

1. Как убедиться в том, что исследуемый раствор является водным раствором кислоты?
2. При каких условиях устанавливается динамическое равновесие в растворе?
3. Какая расчетная формула для ионного произведения воды?

### **Лабораторное занятие Тема 1.3. Гидролиз солей**

1. Характеристика воды как амфотерного электролита.
2. Подтверждение гидролиза пищевой соды с помощью фенолфталеина.
3. Испытания растворов солей индикаторами разного типа.
4. Составление уравнения реакции гидролиза в ионном и молекулярном виде для сульфата меди (II), фосфата калия, сульфида натрия, сульфата аммония.

*Цель занятия: систематизация знаний о механизмах гидролиза солей в водных растворах.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. Какая среда образуется в результате реакции гидролиза солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой?
2. Присутствием в почвенном растворе каких солей обусловлена кислотность почвы?
3. При каких условиях протекания гидролиза среда будет нейтральной?

### **Лабораторное занятие Тема 1.4 Окислительно-восстановительные реакции**

1. Расчет степени окисления элементов в соединениях.
2. Применение метода электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
3. Вывод алгоритма подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций с участием среды.

*Цель занятия: оценка окислительно-восстановительных свойств химических соединений.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. Почему металлы не могут выполнить роль окислителя?
2. Чем определяется знак степени окисления элемента в соединении?
3. Какое значение в организме человека имеют окислительно-восстановительные реакции?

### **Лабораторное занятие Тема 1.4 Комплексные соединения**

1. Ознакомление с основными тезисами координационной теории Вернера на примерах разбора формул комплексных соединений бора, меди, кобальта.
2. Вывод константы нестойкости комплексного соединения по вторичной стадии электролитической диссоциации внутренней сферы комплекса.
3. Разбор составления названий комплексных соединений разного типа.
4. Применение комплексных соединений для качественного обнаружения ионов.

*Цель занятия: раскрытие сущности природы комплексных соединений и их значения в сельском хозяйстве.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. На что указывает координационное число в комплексном соединении?
2. Чем отличаются гемоглобин и хлорофилл с точки зрения природы центрального атома комплексного соединения?
3. Сохраняются или нет свойства комплексного соединения в растворенном и твердом состоянии?

## Раздел 2. Реакционная способность веществ

### Лабораторное занятие Тема 2.1. Свойства s-, p- и d-элементов

1. Анализ строения атомов химических элементов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева.
2. Ознакомление с образцами природных соединений натрия, калия, кальция.
3. Исследование взаимодействия натрия и магния с водой.
4. Сравнение активности металлов (цинк, железо, медь, свинец) по отношению к кислотам.
5. Получение бромида или йодида серебра реакциями обмена.

*Цель занятия: закрепление теоретического материала, использование полученных знаний на профессиональном уровне.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, спиртовка.

*Контрольные вопросы:*

1. В какие группы и подгруппы периодической таблицы входят элементы s-, p- и d типов?
2. От атома какого элемента – лития или калия – легче оторвать электрон внешнего слоя?
3. На каком свойстве йода основано применение йодной настойки?

### Лабораторное занятие Тема 2.2. Определение степени карбонатной и некарбонатной жесткости природной воды

1. Экспериментальное подтверждение взаимодействия оксидов кальция и магния с водой.
2. Ознакомление с правилами техники безопасности проведения реакции гашения извести.
3. Изучение свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция на примере качественного определения углекислого газа с помощью известковой воды.
4. Определение степени жесткости проб воды, взятых из разных источников, по признаку пенообразования водного мыльного раствора.
5. Доказательство эффективности устранения карбонатной жесткости воды методом кипячения.

*Цель занятия: ознакомление с методикой определения степени жесткости воды.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками.

*Контрольные вопросы:*

1. Как смягчить воду, не применяя химических реактивов?
2. Какая вода более жесткая: дождевая или речная? Почему?
3. Как объяснить, что насыщенный раствор гидроксида кальция называется «известковое молоко»?

## Раздел 3. Химическая идентификация, химический анализ

### Лабораторное занятие Тема 3.1. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты

1. Решение задач: способы выражения концентрации растворов.
2. Приготовление раствора щавелевой кислоты с заданной массовой долей растворенного вещества.
3. Измерение ареометром плотности полученного раствора.
4. Ознакомление с методикой использования фиксаналов для приготовления стандартизованных водных растворов.

*Цель занятия: отработка экспериментально-расчетных умений и навыков приготовления растворов.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, набор ареометров.

*Контрольные вопросы:*

1. Какая расчетная формула для молярной концентрации раствора?
2. Какие растворы называются разбавленными, концентрированными, насыщенными?
3. Сформулируйте основные положения современной физико-химической теории растворения?

### **Лабораторное занятие Тема 3.2. Определение концентрации раствора гидроксида натрия**

1. Применение кислотно-основных индикаторов и их окраска в щелочной среде.
2. Составление плана проведения эксперимента, выбора необходимых реактивов и химической посуды.
3. Осуществление кислотно-основного титрования анализируемой пробы.
4. Проведение расчетов по результатам титрования раствором соляной кислоты.

*Цель занятия: отработка алгоритма проведения кислотно-основного титрования.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, штатив лабораторный.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем заключается сущность реакции нейтрализации?
2. Что называется точкой эквивалентности в титриметрическом методе анализа?
3. Какая химическая реакция лежит в основе кислотно-основного титрования?

### **Лабораторное занятие Тема 3.3. Приготовление стандартизованного раствора серной кислоты. Определение концентрации раствора серной кислоты**

1. Применение кислотно-основных индикаторов и их окраска в кислой среде.
2. Составление плана проведения эксперимента, выбора необходимых реактивов и химической посуды.
3. Осуществление кислотно-основного титрования анализируемой пробы.
4. Проведение расчетов по результатам титрования раствором гидроксида калия.

*Цель занятия: отработка алгоритма проведения кислотно-основного титрования.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, штатив лабораторный.

*Контрольные вопросы:*

1. Что является аналитическим сигналом в кислотно-основном методе титрования?
2. Дайте определение понятия «точка эквивалентности»?
3. Какая химическая посуда служит для измерения объема раствора?

### **Лабораторное занятие Тема 3.3. Определение общей жесткости воды комплексометрическим методом**

1. Приготовление раствора аналита и аммиачной буферной смеси.
2. Титрование стандартным раствором трилона-Б в присутствии индикатора эриохрома черного до изменения малиново-красной окраски раствора на синевато-серую.
3. Расчет общей жесткости воды по формуле.

*Цель занятия: ознакомление с методикой комплексометрического метода титрования.*

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, штатив лабораторный, рН-метр.

*Контрольные вопросы:*

1. Какой тип химической реакции лежит в основе комплексометрического метода анализа?
2. Наличие каких ионов в растворе обуславливает изменения окраски индикатора?
3. Какой способ выражения концентрации раствора трилона-Б используется в эксперименте?

### Лабораторное занятие Тема 3.3. Определение количества карбоната натрия в растворе

1. Знакомство с основными правилами выбора и работы с химической посудой.
2. Процедура приготовления стандартного раствора титранта.
3. Проведение методики прямого титрования.
4. Расчет по точке эквивалентности.

*Цель занятия:* ознакомление с методикой осуществления титриметрического анализа.

*Оснащение:* химическая посуда, технические весы, бумажный фильтр, набор соответствующих реактивов, дистиллированная вода, штатив с пробирками, штатив лабораторный.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем заключается сущность титриметрического анализа?
2. Как проводится процедура титрования?
3. Каковы достоинства и недостатки метода прямого титрования?

### 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» предусматривает выполнение коллективных и индивидуальных заданий.

Коллективные задания для самостоятельной работы выполняются всеми студентами и предусматривают обобщение учебного материала по отдельным вопросам курса (по отдельным темам) в виде выполнения заданий по изученной теме. Выполнение этих заданий контролируется преподавателем во время проведения практических и занятий путем тестирования, участия в дискуссии, выполнения ситуационных заданий и тому подобное, а также при проведении текущего контроля знаний по дисциплине.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента предусматривает выполнение индивидуальных заданий – проработка периодических изданий, обработка законодательной и нормативной базы, работа со статистическими материалами, самотестирование, подготовка реферата с его следующей презентацией в аудитории.

В случае необходимости студенты могут обращаться за консультацией преподавателя согласно графика консультаций, утвержденного кафедрой.

#### 3.3.1. Тематика самостоятельной работы для коллективной проработки

| №<br>п/п | Наименование темы                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Представление о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира                                                                                          |
| 2.       | Основные характеристики протона, нейтрона, электрона                                                                                                       |
| 3.       | Катализ, каталитические реакции, ферментативный катализ                                                                                                    |
| 4.       | Значение растворов электролитов в биологии                                                                                                                 |
| 5.       | Связи C - C, C - H, C - N, C - O, Si - O. химические свойства неорганических соединений углерода: углекислого газа и его производных.                      |
| 6.       | Связи C - H, C - C, C = O как основа биоэнергетики и конструкционных ролей углеводов и липидов в клетке. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве |
| 7.       | Металлические и неметаллические свойства химических элементов                                                                                              |
| 8.       | Важнейшие окислители и восстановители                                                                                                                      |
| 9.       | Переходные металлы                                                                                                                                         |
| 10.      | Общие химические особенности d – металлов                                                                                                                  |
| 11.      | Особенности химии важнейших биогенных d - элементов: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo                                                                     |
| 12.      | Воспроизводимость и правильность результатов анализа                                                                                                       |
| 13.      | Стандартное отклонение. Доверительный интервал                                                                                                             |
| 14.      | Осадительное титрование. Сущность метода. Требования к реакциям осаждения                                                                                  |
| 15.      | Метод комплексонометрии                                                                                                                                    |
| 16.      | Правила статистической обработки результатов анализов                                                                                                      |
| 17.      | Классификация химических реактивов по степени чистоты вещества                                                                                             |



### 3.3.2. Виды самостоятельной работы

| Название разделов и тем                                                                 | Количество часов |             |     |    |      |    |               |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----|----|------|----|---------------|-------------|-----|----|------|----|--------------------|-------------|-----|----|------|----|
|                                                                                         | очная форма      |             |     |    |      |    | заочная форма |             |     |    |      |    | очно-заочная форма |             |     |    |      |    |
|                                                                                         | всего            | В том числе |     |    |      |    | всего         | В том числе |     |    |      |    | всего              | В том числе |     |    |      |    |
|                                                                                         |                  | чт          | чдл | пд | пспл | рз |               | чт          | чдл | пд | пспл | рз |                    | чт          | чдл | пд | пспл | рз |
| 1                                                                                       | 2                | 3           | 4   | 5  | 6    | 7  | 8             | 9           | 10  | 11 | 12   | 13 | 14                 | 15          | 16  | 17 | 18   | 19 |
| <b>Раздел1. Химические системы.</b>                                                     |                  |             |     |    |      |    |               |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
| Тема 1.1 Классы неорганических соединений. Строение атома.                              | 9                | 3           | 3   | -  | 3    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 9                  | 3           | 3   | -  | 3    | -  |
| Тема 1.2 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. | 8                | 3           | 3   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 9                  | 3           | 3   | -  | 3    | -  |
| Тема 1.3 Химическая кинетика и химическое равновесие. Растворы.                         | 10               | 5           | 3   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 18                 | 9           | 5   | -  | 4    | -  |
| Тема 1.4 Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.                | 10               | 5           | 3   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 18                 | 9           | 5   | -  | 4    | -  |
| <b>Итого по разделу 1</b>                                                               | 37               | 16          | 12  | -  | 9    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 54                 | 24          | 16  | -  | 14   | -  |
| <b>Раздел2. Реакционная способность веществ.</b>                                        |                  |             |     |    |      |    |               |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
| Тема 2.1 Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп.                                         | 8                | 4           | 2   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 11                 | 5           | 3   | -  | 3    | -  |
| Тема 2.2 Свойства элементов IVA-VIIА – подгрупп.                                        | 8                | 4           | 2   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 11                 | 5           | 3   | -  | 3    | -  |
| <b>Итого по разделу 2</b>                                                               | 16               | 8           | 4   | -  | 4    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 22                 | 10          | 6   | -  | 6    | -  |
| <b>Раздел3. Химическая идентификация, химический анализ.</b>                            |                  |             |     |    |      |    |               |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
| Тема 3.1 Основные определения аналитической химии.                                      | 12               | 4           | 4   | -  | 4    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 10                 | 5           | 3   | -  | 2    | -  |
| Тема 3.2 Статистическая обработка результатов анализов.                                 | 12               | 4           | 4   | -  | 4    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 10                 | 5           | 3   | -  | 2    | -  |
| Тема 3.3 Титриметрический и гравиметрический методы анализа.                            | 10,7             | 5,7         | 3   | -  | 2    | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 27,7               | 11,7        | 8   | -  | 8    | -  |
| <b>Итого по разделу 3</b>                                                               | 34,7             | 13,7        | 11  | -  | 10   | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 47,7               | 21,7        | 14  | -  | 12   | -  |
| <b>Всего часов</b>                                                                      | 87,7             | 37,7        | 27  | -  | 23   | -  | -             | -           | -   | -  | -    | -  | 123,7              | 55,7        | 36  | -  | 32   | -  |

*Чт – чтение текстов учебников, учебного материала;*

*Чдл – чтение дополнительной литературы;*

*Пд – подготовка доклада;*

*Пспл– подготовка к выступлению на семинаре, к практическим и лабораторным занятиям;*

*Рз– решение ситуационных профессиональных задач.*

### 3.3.3. Контрольные вопросы для самоподготовки к экзамену

1. Что представляют собой химические явления? Приведите примеры.
2. Чем химические явления отличаются от физических?
3. Каковы признаки химических реакций?
4. Сформулируйте закон сохранения массы веществ.
5. Дайте определение понятий «химическая реакция», «реагент», «продукты реакции».
6. Как составить уравнение химической реакции?
7. По каким признакам классифицируют химические реакции?
8. Дайте определения понятиям «термохимическое уравнение», «тепловой эффект реакции», «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция».
9. Классификацию по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
10. Приведите основные положения атомно-молекулярного учения.
11. Способы получения оксидов. Как образуются названия оксидов?
12. На какие группы разделяют оксиды по химическим свойствам?
13. Какие оксиды называют «основными»? Каковы их химические свойства?
14. Какие оксиды называют «кислотными»? Каковы их химические свойства?
15. Какие оксиды называют «амфотерными»? Каковы их химические свойства?
16. Какова классификация гидроксидов?
17. Приведите способы получения щелочей и нерастворимых оснований.
18. Каковы химические свойства оснований?
19. Приведите способы получения бескислородных и кислородсодержащих кислот.
20. Каковы химические свойства кислот?
21. Дайте определение солей, приведите их общую формулу. Как образуются названия солей?
22. Приведите классификацию солей в зависимости от состава кислотного остатка.
23. Как составляют формулы солей?
24. Приведите способы получения амфотерных гидроксидов.
25. Каковы химические свойства амфотерных гидроксидов?
26. Что представляют собой генетические ряды металлов и неметаллов?
27. Что представляют собой растворы? Приведите примеры растворов различного агрегатного состояния.
28. Докажите, что растворение – это физико-химический процесс. Дайте определение понятиям «гидраты», «кристаллогидраты».
29. Дайте определение понятия «растворимость». Приведите классификацию веществ по признаку растворимости в воде.
30. От каких факторов зависит растворимость веществ?
31. Способы выражения концентрации растворов.
32. Дайте определение понятиям «электролиты» и «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Каков механизм диссоциации электролитов?
33. Приведите основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД).
34. Что представляет собой степень диссоциации электролита? От каких факторов зависит степень диссоциации? Какие вещества относятся к сильным электролитам, а какие – к слабым? Приведите примеры.
35. Дайте определение кислот, оснований, солей в свете теории электролитической диссоциации.
36. Каковы условия протекания реакций обмена в растворах электролитов?
37. Каково строение атома?
38. Приведите основные характеристики элементарных частиц: протона, нейтрона, электрона.
39. Что представляет собой массовое число? Каков физический смысл порядкового номера химического элемента в Периодической системе химических элементов?
40. Что представляют собой изотопы?
41. Каков физический смысл номера периода химического элемента в Периодической системе химических элементов?

42. Каков физический смысл номера группы химического элемента в Периодической системе химических элементов?
43. Какова структура Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева? Какую информацию об определенном химическом элементе можно извлечь из Периодической системы?
44. Что представляют собой металлические и неметаллические свойства химических элементов?
45. Каковы закономерности и причины изменения свойств химических элементов в пределах одной группы (главной подгруппы); в пределах одного периода?
46. Что понимают под скоростью химической реакции. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?
47. Что такое водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели? Как они взаимосвязаны?
67. Что такое буферные растворы? Их состав и расчет рН.
48. Гидролиз солей, типы гидролиза. Комплексные соединения. Структура и номенклатура комплексных соединений.
49. Какие соединения называют комплексными. Приведите примеры.
50. Что такое окислительно-восстановительные реакции? Как рассчитываются степени окисления?
51. Приведите примеры важнейших окислителей и восстановителей.
52. Приведите классификацию химических методов анализа.
53. Какие требования предъявляют к реакциям, лежащим в основе титриметрического метода анализа?
54. Перечислите несколько первичных стандартных веществ для установления концентрации растворов кислоты и щелочи.
55. Назовите вторичные стандартные растворы, применяемые в методе кислотно-основного титрования. Можно ли приготовить их по точным навескам?
56. Что такое точка эквивалентности? В какой области рН (кислой, нейтральной или щелочной) лежит точка эквивалентности при титровании раствора: а) сильной кислоты сильным основанием; б) слабой кислоты сильным основанием; в) слабого основания сильной кислотой?
57. Что такое конечная точка титрования? Какие соединения называют кислотно-основными индикаторами?
58. Приведите примеры кислотно-основных индикаторов.
59. Что называют показателем титрования рТ и интервалом перехода окраски индикатора?
60. Назовите типы индикаторных ошибок.
61. Изложите сущность метода комплексонометрии.
62. Перечислите основные требования к реакциям, применяемым в методе комплексометрического титрования.
63. Назовите способы обнаружения конечной точки титрования в комплексонометрии.
64. Перечислите способы фиксирования конечной точки титрования в методах окислительно-восстановительного титрования. Объясните принцип действия окислительно-восстановительных индикаторов. Укажите наиболее распространенные из них.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### 4.1.1. Основная литература:

| №                        | Наименование основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| О.1.                     | Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – изд. 29-е, исправленное – М.: Интеграл – Пресс, 2017. – 728 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/2KHR/WMhh5JTTc">https://cloud.mail.ru/public/2KHR/WMhh5JTTc</a>                                                                                                                                                                                               |                                         | +                                                         |
| О.2.                     | Князев Д. А., Смари́гин С. Н. Неорганическая химия для аграриев. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смари́гин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. [цв. вклейка 2 с.]. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст: непосредственный. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/t1xR/DNVWabWVP">https://cloud.mail.ru/public/t1xR/DNVWabWVP</a> |                                         | +                                                         |
| О.3.                     | Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. О 75 Методы разделения: Учеб. для вузов/ Под. ред. Ю.А. Золотова.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. шк., 1999.— 351 с: ил. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/Ej6N/cKa6YfSiG">https://cloud.mail.ru/public/Ej6N/cKa6YfSiG</a>                                                                                                    |                                         | +                                                         |
| О.4.                     | Вершинин В.И., Власова И.В., Никифорова И.А. В 370 Основы аналитической химии: учебное пособие / под ред. В.И. Вершинина. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2007. – 592 с. (Сер. «Учебные издания Омского университета») [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/p23p/ZfymCXxTt">https://cloud.mail.ru/public/p23p/ZfymCXxTt</a>                                                                                                                                 |                                         | +                                                         |
| Всего наименований: 4шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 печатных экземпляров                  | 4 электронных ресурса                                     |

##### 4.1.2. Дополнительная литература

| №    | Наименование дополнительной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Д.1. | Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов /Н.С. Ахметов. – 8-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань»; 2014. – 752 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/3XCx/hakdRHFAh">https://cloud.mail.ru/public/3XCx/hakdRHFAh</a> |                                         | +                                                         |
| Д.2. | Маругин В.А. Неорганическая химия. Теоретическая часть: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. –                                                                                                                                                                                                                                        |                                         | +                                                         |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
|                           | 210 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/DXGN/doo73jmLM">https://cloud.mail.ru/public/DXGN/doo73jmLM</a>                                                                                                                                                             |                        |                       |
| Д.3.                      | Лебедева М.И. Аналитическая химия: учебное пособие / М.И. Лебедева. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 160 с. – 150 экз. – ISBN 978-5-8265-0747-6<br>[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/kQxu/zA2LHm4bk">https://cloud.mail.ru/public/kQxu/zA2LHm4bk</a> |                        | +                     |
| Всего наименований: 3 шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 печатных экземпляров | 3 электронных ресурса |

#### 4.1.3. Периодические издания

| №                         | Наименование периодической литературы                                                                                                                                                                              | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| П.1.                      | Аналитика и контроль - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=649845">https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=649845</a> .                     |                                         | +                                                         |
| П.2.                      | Журнал аналитической химии - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7789">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7789</a> .                   |                                         | +                                                         |
| П.3.                      | Ветеринария, зоотехния и биотехнология - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1268872">https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1268872</a> . |                                         | +                                                         |
| П.4.                      | Ветеринария и кормление - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1142603">https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1142603</a>                  |                                         | +                                                         |
| Всего наименований: 4 шт. |                                                                                                                                                                                                                    | 0 печатных экземпляров                  | 4 электронных ресурса                                     |

#### 4.1.4. Перечень профессиональных баз данных

| Наименование ресурса                                                                                                                 | Режим доступа                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ООО «Издательство Агрорус» (Группа компаний «iArt»)                                                                                  | <a href="http://agroxxi.ru/">http://agroxxi.ru/</a>                             |
| Проект «Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения | <a href="http://agroatlas.ru">http://agroatlas.ru</a>                           |
| Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии                                                   | <a href="http://vniizem.ru/">http://vniizem.ru/</a>                             |
| ООО «Редакция журнала «Земледелие»                                                                                                   | <a href="http://jurzemledelie.ru/">http://jurzemledelie.ru/</a>                 |
| Scopus - база данных рефератов и цитирования                                                                                         | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>                   |
| Web of Science - международная база данных                                                                                           | <a href="http://login.webofknowledge.com/">http://login.webofknowledge.com/</a> |
| Агропромышленный портал Agroxxi.ru                                                                                                   | <a href="https://www.agroxxi.ru/">https://www.agroxxi.ru/</a>                   |
| Союз органического земледелия                                                                                                        | <a href="https://soz.bio/">https://soz.bio/</a>                                 |

#### 4.1.5. Перечень информационных справочных систем

| Наименование ресурса                                                                                         | Режим доступа                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации                                       | <a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>                                     |
| AGRICOLA – БД международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН - | <a href="http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtml">http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtml</a>       |
| Официальный сайт Министерства агропромышленной политики и продовольствия Донецкой Народной Республики        | <a href="http://mcxdnr.ru/">http://mcxdnr.ru/</a>                                         |
| Библиотека диссертаций и авторефератов России                                                                | <a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>                                 |
| Университетская библиотека ONLINE                                                                            | <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>                                 |
| Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс»                                                               | <a href="http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13">http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13</a> . |
| ЭБС «Лань»                                                                                                   | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>                           |

|                                                            |                                                                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                 | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>           |
| Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) | <a href="http://www.cnshb.ru.">http://www.cnshb.ru.</a>         |
| «Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»             | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> |
| «Единое окно доступа к информационным ресурсам»            | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>       |

## 4.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Методические указания;

| №   | Наименование методических разработок                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М.1 | Чернышева Р. И. Методические рекомендации к лабораторному практикуму по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария // Чернышева Р. И. - Макеевка: ДонАгрА, 2023. - 40 с.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА                   |
| М.2 | Конспект лекций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария // сост. Чернышева Р. И. - Макеевка: ДОНАГРА, 2023. - 121 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА                                                                |
| М.3 | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» /сост. Чернышева Р. И., Нешитая Л. Б. - Макеевка: ДОНАГРА , 2023. - 23 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА |

### 2. Материалы по видам занятий;

3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)

## 4.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» разработан в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств в Федеральном Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасская аграрная академия» и является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

## 4.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Критерии оценки формируются исходя из требований Положения о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В процессе текущего и промежуточного контроля оценивается уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной, согласно этапам освоения дисциплины.

#### 4.4.1 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<br>Знать                                                                                                                                                 | II этап<br>Уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                         | III этап<br>Навык и (или) опыт деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>(ОПК -4/<br/>ОПК – 4.1.)</b>                    | Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | Использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий | Теоретические основы неорганической химии. Новейшие научные и практические достижения в области химии.                                                          | Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. - | Владеть логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований. |
| <b>(ОПК -4/<br/>ОПК – 4.2.)</b>                    | Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при                                                                                                                                                                  | Использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и                                     | Химические основы жизнедеятельности организма. Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; Химические законы взаимодействия | Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.                                                                                                                                                                                          | Владеть знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                  |                              |                           |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | интерпретации их результатов | неорганических соединений | Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. | оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

##### Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются по государственной шкале «зачтено» и «не зачтено».

##### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Результат обучения по дисциплине                                                                                                                               | Критерии и показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                | не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| I этап<br><b>Знать</b> Теоретические основы неорганической химии.<br>Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br><b>(ОПК -4/ОПК – 4.1.)</b> | <b>Фрагментарные знания</b><br>Теоретические основы неорганической химии.<br>Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений<br><b>/ Отсутствие знаний</b> | <b>Неполные знания</b><br>Теоретические основы неорганической химии.<br>Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений | <b>Неполные знания</b><br>Теоретические основы неорганической химии.<br>Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений | <b>Сформированные и систематические знания</b><br>Теоретические основы неорганической химии.<br>Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II этап</p> <p><b>Уметь</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p> <p><b>(ОПК -4/ОПК – 4.1.)</b></p> | <p><b>Фрагментарное умение</b></p> <p>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии/</p> <p><b>Отсутствие умений</b></p> | <p><b>В целом успешное, но не систематическое</b></p> <p>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии</p> | <p><b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b></p> <p>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии</p> | <p><b>Успешное и систематическое</b></p> <p>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии</p> |
| <p>III этап</p> <p><b>Владеть навыками</b> и логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства. Использовать необходимые приборы и лабораторное</p>                                                                                                                            | <p><b>Фрагментарное применение навыков</b> владения логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; владеть знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>В целом успешное, но не систематическое</b> владения логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; владеть знаниями об основных химических законах и их</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками</b></p> <p>владения логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; владеть знаниями об основных химических законах и их</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Успешное и систематическое</b> владения логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; владеть знаниями об основных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| оборудование при проведении химических исследований.<br><b>(ОПК -4/ОПК – 4.1.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.<br>./ <b>Отсутствие навыков</b>                                                                                                                                                                             | использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.                                                                                                                                                                         | использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.                                                                                                                                                            | химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.                                                                                                                                    |
| I этап<br><b>Знать</b> Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений<br><b>(ОПК -4/ОПК – 4.2.)</b>                                                                                                              | <b>Фрагментарные знания</b><br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений<br><b>/ Отсутствие знаний</b>                                                                                                             | <b>Неполные знания</b><br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений                                                                                                                                         | <b>Неполные знания</b><br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений                                                                                                                            | <b>Сформированные и систематические знания</b><br>Химические основы жизнедеятельности организма.<br>Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением;<br>Химические законы взаимодействия неорганических соединений                                                                                                    |
| II этап<br><b>Уметь</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения.<br>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.<br>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. | <b>Фрагментарное умение</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения.<br>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.<br>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства. | <b>В целом успешное, но не систематическое</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения.<br>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.<br>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; | <b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения.<br>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.<br>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с | <b>Успешное и систематическое</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения.<br>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.<br>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. (ОПК -4/ОПК – 4.2.)                                                                                                                                                                         | Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии/<br><b>Отсутствие умений</b>                                                                                                                                                                             | продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии                                                                                                                                                                    | литературными данными; продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии                                                                                                                                                                | продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии                                                                                                                                                     |
| III этап<br><b>Владеть навыками и</b> знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. (ОПК -4/ОПК – 4.2.) | <b>Фрагментарное применение навыков</b> и знаний об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.<br><b>/Отсутствие навыков</b> | <b>В целом успешное, но не систематическое</b> владение знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.и. | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками</b> во владении знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. | <b>Успешное и систематическое</b> владение знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. |

#### 4.4.3. 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 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 также 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 лабораторном занятии, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- 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.) | № занятия проведения контрольного мероприятия очная форма / очно- заочная |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.1 Классы неорганических соединений.<br>Строение атома.                                  | ОПК-4                   | ОПК- 4.2                         | I этап<br>II этап             | Устный опрос,<br>Тестирование                                                                            | 1-е занятие/<br>1-е занятие<br>2-е занятие/<br>2-е занятие<br>3-е занятие |
| Тема 1. 2<br>Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.<br>Химическая связь. | ОПК-4                   | ОПК- 4.2                         | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование                                                                            | 4-е занятие<br>5-е занятие<br>6-е занятие                                 |
| Тема 1.3 Химическая кинетика и химическое равновесие.<br>Растворы.                             | ОПК-4                   | ОПК- 4.2                         | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,                                                                           | 7-е занятие/<br>3-е занятие<br>8-е занятие/<br>4-е занятие<br>9-е занятие |
| Тема 1.4                                                                                       | ОПК-4                   | ОПК- 4.2                         | I этап                        | Устный опрос,                                                                                            | 10-е занятие/                                                             |

|                                                                 |       |          |                               |                                           |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. |       |          | II этап<br>III этап           | Тестирование                              | 5-е занятие<br>11-е занятие<br>12-е занятие                                  |
| Тема 2.1 Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп.                 | ОПК-4 | ОПК- 4.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,            | 13-е занятие/<br>6-е занятие<br>14-е занятие/<br>7-е занятие<br>15-е занятие |
| Тема 2.2 Свойства элементов IVA-VIIА – подгрупп.                | ОПК-4 | ОПК- 4.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование             | 16-е занятие<br>17-е занятие<br>18-е занятие                                 |
| Тема 3.1. Основные определения аналитической химии.             | ОПК-4 | ОПК- 4.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,            | 19-е занятие/<br>8-е занятие<br>20-е занятие/<br>9-е занятие<br>21-е занятие |
| Тема 3.2. Статистическая обработка результатов анализов.        | ОПК-4 | ОПК- 4.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование             | 22-е занятие<br>23-е занятие<br>24-е занятие                                 |
| Тема 3.3. Титриметрический анализ. Методы титрования.           | ОПК-4 | ОПК- 4.2 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>Экзамен | 25-е занятие<br>26-е занятие<br>27-е занятие                                 |

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связанные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### 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 вопросы. Высока активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично»             |

**Тестирование.** Основное достоинство тестовой формы контроля – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

| 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») |

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

**Промежуточная аттестация** осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде выставления экзамена.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников академии, 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 экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

#### Шкала оценивания

| Экзамен, зачет с оценкой, курсовые работы (проекты), практики | Зачет        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»                                                     | «Зачтено»    | Сформированные и систематические знания; успешные и систематические умения; успешное и систематическое применение навыков                                                           |
| «Хорошо»                                                      |              | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; в целом успешные, но содержащие пробелы умения; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыка |
| «Удовлетворительно»                                           |              | Неполные знания; в целом успешное, но несистематическое умение; в целом успешное, но несистематическое применение навыков                                                           |
| «Неудовлетворительно»                                         | «Не зачтено» | Фрагментарные знания, умения и навыки / отсутствуют знания, умения и навыки                                                                                                         |

#### 4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются занятия лекционного типа и занятия семинарского типа.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Лабораторные занятия завершают изучение тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков, освоения конкретных методов изучения дисциплины, обучению экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия имеют выраженную специфику, углубляют и закрепляют теоретические знания по учебной дисциплине. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

В ходе подготовки к лабораторной работе преподаватель поясняет проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определяет, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны приобрести студенты в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена на лекции, на практическом занятии с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению. Одновременно им выдаются разрабатываемые на кафедре «Задание на лабораторную работу» и «Отчет о лабораторной работе».

Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую к изучению. В них также ставятся задачи, которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В методических указаниях о порядке оформления отчета о лабораторной работе определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

Проведению лабораторного занятия может предшествовать сдача студентами коллоквиума. Коллоквиум – собеседование преподавателя со студентами. Цель коллоквиума – контролировать глубины усвоения теоретического материала; понимания сущности явлений, иллюстрируемых данной лабораторной работой; проверка знания приборов и аппаратуры, используемых при проведении лабораторной работы; проверка знания порядка проведения эксперимента и его обоснования, представлений об ожидаемых результатах, умения их обрабатывать и анализировать; проверка знания правил техники безопасности и эксплуатации оборудования при проведении работ.

Лабораторные занятия выполняются студентами самостоятельно под контролем преподавателя.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студенты все необходимое, связанное с экспериментом, записывают в свои рабочие тетради или специальные бланки. Тут же фиксируют поставленную перед ними экспериментальную задачу, структурную или принципиальную схему, методику выполнения заданий, поясняя записи схемами, таблицами и другими материалами. В тетрадь (бланк) заносятся все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, а также результаты в виде выводов с соответствующими таблицами, графиками и описанием полученных результатов опытов. Результаты выполнения лабораторной работы оформляются студентами в виде отчета.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции - это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ - это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации процесса обучения и контроля знаний обучающихся по дисциплине используются:

- ☐ учебная аудитория, оснащённая необходимым учебным оборудованием (доска аудиторная, столы и стулья ученические, демонстрационные стенды и др.);
- ☐ лаборатория, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием;
- ☐ помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимы:

1. Учебники, учебно-методические пособия, справочные материалы и т.п.
2. Информационные стенды.
3. Слайды, презентации учебного материала, видеоматериалы.
4. Мультимедийное оборудование.
5. Компьютерное оборудование с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением:

MS Windows 7

Офисный пакет приложений Microsoft Office

WinRAR

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Yandex Browser

Система электронного обучения MOODLE

Яндекс.Телемост

TrueConf Online

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Неорганическая и аналитическая химия»**

**Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»**

**Направленность (профиль): Ветеринарная медицина**

**Квалификация выпускника: Ветеринарный врач**

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование у студентов теоретических основ и практических навыков о строении и свойствах неорганических веществ, общих закономерностях протекания химических реакций, приёмах основных химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа.

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучить основные теоретические разделы неорганической и аналитической химии по тем темам неорганической и аналитической химии, знание которых необходимо специалисту, работающему в области ветеринарии для решения производственных и исследовательских задач;
- развить у студентов навыки работы с химической информацией и умение применять полученную информацию для решения поставленных задач;
- развить у студентов логическое химическое мышление и привить навыки работы в области экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является базовой *дисциплиной* учебного плана образовательной программы специальности: 36.05.01 «Ветеринария».

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения курсов химии, физики, математического анализа в объеме школьной программы, обеспечивает теоретическую базу и прививает навыки работы с лабораторным оборудованием, необходимые для изучения последующих учебных дисциплин, в частности органической, физической, коллоидной, биологической химии.

**3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК - 4).

**Индикаторы достижения компетенции:**

- использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий (ОПК-4.1).
- использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов (ОПК – 4.2).

**4. Результаты обучения**

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия», характеризующих этапы формирования компетенций,

соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль): Ветеринарная медицина 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-4           | способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | ОПК-4.1<br>использует в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий | <i>Знание:</i> Теоретических основ неорганической химии. Новейшие научные и практические достижения в области химии.<br><i>Умение:</i> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.<br><i>Навык:</i> владеть логикой химического мышления; методиками определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства.<br><i>Опыт деятельности</i><br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований.                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-4.2<br>использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов        | <i>Знание:</i> Химические основы жизнедеятельности организма. Свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; Химические законы взаимодействия неорганических соединений.<br><i>Умение:</i> Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; продукции животноводства.<br><i>Навык:</i> владеть знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании<br><i>Опыт деятельности</i><br>Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «неорганическая |

|  |  |  |                                                                                                   |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | и аналитическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **5. Основные разделы дисциплины**

Классы неорганических соединений. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. Химическая кинетика и химическое равновесие. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Свойства элементов IA-IIIА – подгрупп. Свойства элементов IVA-VIIА – подгрупп. Основные определения аналитической химии. Статистическая обработка результатов анализов. Титриметрический и гравиметрический методы анализа.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации**

Объем дисциплины 144 часа, 4 зачетных единицы. Дисциплина изучается: в очной и очно-заочной формах на 1 курсе, в 1 семестре. Промежуточная аттестации – экзамен.

## Приложение Б

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

\_\_\_\_\_  
(ф.и.о.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины (модуля) \_\_\_\_\_

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. .... .

Составитель  
дата

подпись

расшифровка подписи