Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 06:46:07
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4043130da3a92a52d7e

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

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Аналитическая химия

**Направление подготовки** **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**
**Направленность программы** **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

**Форма обучения** **Очная, заочная**

**Программа разработана:**

| Горобец С.Н. | _____ | доцент | канд.техн. наук | - |
|---|---|---|---|---|
| ФИО | (подпись) | (должность) | (ученая степень) | (ученое звание) |

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

**п. Персиановский, 2026 г.**

## 1. 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 обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4).

**Индикаторы достижения компетенции:**

- Использует в профессиональной деятельности основные естественные, биологические и профессиональные понятия (ОПК-4.2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Ветеринарно-санитарная экспертиза 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 обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач | ОПК- 4.2 Использует в профессиональной деятельности основные естественные, биологические и профессиональные понятия | *Знание:* основных законов естественнонаучных дисциплин; теоретических положений аналитической химии; основ химических и физико-химических методов анализа, метрологии химического анализа; методов обнаружения и разделения элементов, условий их применения<br>*Умение:* владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;применять метрологические принципы инструментальных измеренийпроводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>*Навык:* постановки цели и выбора |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | путей ее достижения;применения метрологических принципов инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области;организации и проведения экспериментов по заданной методике и анализирования полученных результатов;применения методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии<br>*Опыт деятельности:* способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии |

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

| Семестр | Трудоемкость З.Е. / час. | Контактная работа с преподавателем | | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат.занятий, час. | Контактная работа на промежуточную аттестацию,час. | | |
| **очная форма обучения 2023, 2024, 2025, 2026 год набора** | | | | | | | |
| **2** | **3/108** | **16** | **-** | **32** | **0,2** | **59,8** | **Зачет** |
| **заочная форма обучения 2022, 2023, 2024, 2025, 2026 год набора** | | | | | | | |
| **4** | **3/108** | **4** | **-** | **6** | **0,2** | **97,8** | **Зачет** |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

| **Дисциплина** «Аналитическая химия» | | | |
|---|---|---|---|
| **Раздел 1** «Основные понятия и закономерности аналитической химии» | **Раздел 2** «Качественный анализ» | **Раздел3** «Количественный анализ» | **Раздел4** «Физико-химические методы анализа» |

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2023 - 2026 очно | 2022 - 2026 заочно |
| 1 | Раздел 1 «Основные понятия и закономерности аналитической химии» | Вопрос 1. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в качественном и количественном анализе. Элементный, молекулярный, фазовый анализ. Химические и физико-химические методы анализа | 2 | 1 |
| 2 | Раздел 2 «Качественный анализ» | Вопрос 1. Основные понятия качественного анализа. Классификация катионов. Характерные реакции на катионы 1-3 аналитических групп. | 2 | 1 |
| | | Вопрос 2. Классификация анионов. Характерные реакции на анионы 1-3 аналитических групп | 2 | 0 |
| 3 | Раздел 3 «Количественный анализ» | Вопрос 1. Гравиметрический метод количественного анализа | 2 | 0 |
| | | Вопрос 2. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование | 2 | 1 |
| | | Вопрос 3. Комплексонометрия *(дискуссия).* | 2 | 0 |
| | | Вопрос 4. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. | 2 | 0 |
| 4 | Раздел 4 «Физико-химические методы анализа» | Вопрос 1. Физико-химические методы анализа. Классификация методов. Фотометрический метод анализа*(презентация).* | 1 | 1 |
| | | Вопрос 2. Хроматографический анализ (*презентация).* | 1 | 0 |
| | Итого: | | **16** | **4** |

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2023 – 2026 очно | 2022 - 2026 заочно |
| 1 | Раздел 1 «Основные понятия и закономерности аналитической | Вопрос 1. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории<br>Вопрос 2. Химическая | Опрос<br>Вопрос на зачете | 2 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2023 – 2026 очно | 2022 - 2026 заочно |
| | химии» | посуда, оборудование и реактивы, применяемые в аналитической химии<br>Вопрос 3. Общие сведения о методах аналитической химии и аналитических реакциях. | | | |
| 2 | Раздел 2 «Качественный анализ» | Лабораторная работа № 1<br>Характерные реакции катионов 1 аналитической группы. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.<br>*(работа в малых группах)*<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка техники анализа смеси катионов 1 аналитической группы | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 2 | 2 |
| | | Лабораторная работа № 2<br>Характерные реакции катионов 2 аналитической группы. Анализ смеси катионов 1-2 аналитических групп.<br>*(работа в малых группах)*<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка техники анализа смеси катионов 1-2 аналитических групп | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 2 | 0 |
| | | Лабораторная работа № 3<br>Характерные реакции катионов 3 аналитической группы *(работа в малых группах)*<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка методов анализа катионов 3 аналитической группы | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 2 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2023 – 2026 очно | 2022 - 2026 заочно |
| | | Лабораторная работа № 4<br>Характерные реакции анионов 1-3 аналитических групп.<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка методов анализа анионов 1-3 аналитических групп | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 2 | 0 |
| | | Коллоквиум № 1 по теме: «Качественный анализ» | Вопросы на коллоквиуме | 2 | 0 |
| 3 | Раздел 3 «Количественный анализ» | Лабораторная работа № 5<br>Гравиметрический метод определения Fe(III) в растворе хлорида железа. *(работа в малых группах)*<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка метода определения Fe(III) | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 4 | 0 |
| | | Решение задач по гравиметрии. *(контекстное обучение)* | Задача на зачете | 2 | 0 |
| | | Лабораторная работа № 6<br>Кислотно-основное титрование. Приготовление 0,1н раствора соляной кислоты. Стандартизация раствора соляной кислоты. Определение карбонатной жесткости воды.*(работа в малых группах)*<br>***Элементы практической подготовки:***<br>Отработка метода определения карбонатной жесткости воды. | Отчет о выполнении лабораторной работы<br>Вопрос на коллоквиуме | 4 | 2 |
| | | Лабораторная работа № 7<br>Комплексонометриче- | Отчет о выполнении лабораторной работы | 2 | 2 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **2023 – 2026 очно** | **2022 - 2026 заочно** |
| | | ское определение общей жесткости воды ***Элементы практической подготовки:*** Отработка метода определения общей жесткости воды | Вопрос на коллоквиуме | | |
| | | Лабораторная работа № 8 Перманганатометрическое определение Fe(II) в растворе соли Мора ***Элементы практической подготовки:*** Отработка метода определения Fe(II) в растворе соли Мора | Отчет о выполнении лабораторной работы Вопрос на коллоквиуме | 2 | 0 |
| | | Коллоквиум № 2 по теме: «Количественный анализ» | Вопросы на коллоквиуме | 2 | 0 |
| 4 | Раздел 4 «Физико-химические методы анализа» | Потенциометрический анализ ***Элементы практической подготовки:*** Отработка навыков проведения потенциометрического анализа | Отчет о выполнении лабораторной работы | 4 | 0 |
| | Итого | | | **32** | **6** |

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **2023 - 2026 очно** | **2022 - 2026 заочно** |
| 1 | Раздел 1. «Основные понятия и закономерности аналитической химии» | Закрепление пройденного материала. | 15 | 24 |
| 2 | Раздел 2. «Качественный анализ» | Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к коллоквиуму. | 15 | 24 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2023 - 2026 очно | 2022 - 2026 заочно |
| 3 | Раздел 3. «Количественный анализ» | Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к коллоквиуму. | 14,8 | 19,8 |
| 4 | Раздел 4. «Физико-химические методы анализа» | Подготовка к лабораторным работам. | 9 | 26 |
| **Контактные часы на промежуточную аттестацию** | | | 0,2 | 0,2 |
| **Подготовка к промежуточной аттестации** | | | - | 4 |
| Итого | | | **60** | **98** |

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы | Наименование учебно-методических материалов | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС |
|---|---|---|
| Раздел 1 «Основные понятия и закономерности аналитической химии» | Беляева, О. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, И. В. Тимощук [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-8353-2664-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162569. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/162569 |
| Раздел 2 «Качественный анализ» | Учебное пособие по аналитической химии : 2019-08-14 / Автор- составитель: Е. Ю. Микрюкова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122931. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/122931 |
| | Химия общая. Химия аналитическая : методические указания для лабораторных занятий / Донской ГАУ; сост. С.Н. Горобец. - Персиановский : Донской ГАУ, 2021. - 30 с. - URL: http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3. - Текст : электронный. | http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3 |
| Раздел 3 «Количественный анализ» | Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777. — Режим | https://e.lanbook.com/book/148777 |

| | | |
|---|---|---|
| | доступа: для авториз. пользователей. | |
| | Химия общая. Химия аналитическая : методические указания для лабораторных занятий / Донской ГАУ; сост. С.Н. Горобец. - Персиановский : Донской ГАУ, 2021. - 30 с. - URL: http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3. - Текст : электронный. | http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3 |
| Раздел 4 «Физико-химические методы анализа» | Мартынов, Л. Ю. Физико-химические методы анализа. Потенциометрия : учебное пособие / Л. Ю. Мартынов, Р. Д. Соловов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 32 с. — ISBN 978-5-7339-1635-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265571. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/265571 |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ

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

| **Код компетенции / Индикатор достижения компетенции** | Содержание компетенции (или ее части) | **Наименование индикатора достижения компетенции** | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Знать<br>I Этап | Уметь<br>II Этап | Навык и (или) опыт деятельности<br>III Этап |
| (ОПК-4/ОПК-4.2) | способностью применять на практике базовые знания теории и проводить исследования с использованием современных технологий при решении профессиональных задач | Использует в профессиональной деятельности основные естественные, биологические и профессиональные понятия | основные законы естественнонаучных дисциплин;теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения | владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;применять метрологические принципы инструментальных измерений;проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты | постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области;организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты;применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии |

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

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

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

| ***Результат обучения по дисциплине*** | ***Критерии и показатели оценивания результатов обучения*** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ***«не зачтено»*** | ***«зачтено»*** | | |
| I этап<br>**Знать** основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения **(ОПК-4 / ОПК-4.2)** | **Фрагментарные знания**основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа;<br>методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения/ **Отсутствие знаний** | **Неполные знания**основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа;<br>методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения | **Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания**основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа;<br>методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения | **Сформированные и систематические знания**<br>основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа;<br>методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения |
| II этап<br>**Уметь** владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постанов- | **Фрагментарное умение** владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; исполь- | **В целом успешное, но не систематическое умение** владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору | **В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, | **Успешное и систематическое умение** владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ке цели и выбору путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты **(ОПК-4 / ОПК-4.2)** | зовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты/ **Отсутствие умений** | путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты | постановке цели и выбору путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты | выбору путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты |
| III этап **Навыки** постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной | **Фрагментарное применение навыков** постановка цели и выбор путей ее достижения применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области; организовывать и проводить | **В целом успешное, но не систематическое владение навыками** постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной | **В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками** постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, | **Успешное и систематическое владение навыками**постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкрет- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| области;<br>организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии;<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии **(ОПК-4 / ОПК-4.2)** | эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии;<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии;/ **Отсутствие навыков** | области;<br>- организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии;<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии; | характерных для конкретной предметной области;<br>- организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии;<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии; | ной предметной области;<br>- организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты<br>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии;<br>- способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии; |

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

**Задания к коллоквиумам.**

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 1

1. Общая характеристика 3 группы катионов.
2. Качественные реакции ионов $Al^{3+}$.
3. Качественные реакции ионов $Fe^{+3}$.
4. Качественные реакции ионов $Fe^{+2}$.
5. Качественные реакции ионов $Zn^{2+}$.
6. Качественные реакции ионов $Cr^{3+}$.
7. Качественные реакции ионов $Mn^{2+}$.
8. Качественные реакции ионов $Co^{2+}$.
9. Качественные реакции ионов $Ni^{2+}$.
10. Анализ смеси катионов 1 – 3 аналитических групп.
11. Общая характеристика анионов. Классификация анионов.
12. Качественные реакции анионов $SO_4^{2-}$.
13. Качественные реакции анионов $SO_3^{2-}$.
14. Качественные реакции анионов $S_2O_3^{2-}$.
15. Качественные реакции анионов $CO_3^{2-}$.
16. Качественные реакции анионов $SiO_3^{2-}$.
17. Качественные реакции анионов $PO_4^{3-}$
18. Качественные реакции анионов $B_4O_7^{2-}$ ($BO_2^-$).
19. Качественные реакции анионов $Cl^-$.
20. Качественные реакции анионов $Br^-$.
21. Качественные реакции анионов $I^-$.
22. Качественные реакции анионов $SCN^-$.
23. Качественные реакции анионов $NO_3^-$.
24. Качественные реакции анионов $NO_2^-$.
25. Качественные реакции анионов $CH_3COO^-$.
26. Анализ смеси анионов 1 – 3 групп.
27. Общий ход анализа сухого вещества.
28. Общая характеристика комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Константа нестойкости комплексных ионов.
29. Комплексы и осаждение. Пояснить на примере.
30. Комплексы и разделение ионов. Пояснить на примере.
31. Комплексы и растворение веществ.
32. Внутрикомплексные соединения.
33. Органические реагенты в химическом анализе.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 2

1. Какой метод анализа называется «гравиметрическим». Преимущества и недостатки
2. Приведите примеры применение ГМА в пищевой промышленности.
3. Что такое осаждаемая форма? Какие основные требования предъявляются к осаждаемой форме?
4. Что такое практически полное осаждение? Какие потери осадка допустимы в количе-

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

## Задания для подготовки к зачету

**ОПК-4 / ОПК-4.2**

**Знать** *основные законы естественнонаучных дисциплин; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов*

1. Предмет и задачи аналитической химии. Задачи качественного и количественного анализа. Элементный, молекулярный, фазовый анализ.
2. Аналитические реакции. Основные характеристики аналитической реакции.
3. Методы концентрирования и разделения элементов. Дробный и систематический анализ.
4. Аналитическая классификация катионов. Групповые реагенты.
5. Аналитическая классификация анионов. Групповые реагенты.
6. Характеристика катионов первой группы. Реакции обнаружения катионов калия, натрия, аммония.
7. Характеристика катионов второй группы. Реакции обнаружения катионов серебра(I), свинца (II), ртути (I).
8. Характеристика катионов третьей группы. Реакции обнаружения катионов кальция, стронция, бария.
9. Характеристика катионов четвертой группы. Реакции обнаружения катионов алюминия, хрома (III), цинка.
10. Характеристика катионов пятой группы. Реакции обнаружения катионов магния, марганца (II), железа (II), железа (III).
11. Характеристика катионов шестой группы. Реакции обнаружения катионов кадмия, меди (II), кобальта (II), никеля (II), ртути (II).

12. Характеристика анионов I-III групп. Реакции обнаружения анионов (сульфат, карбонат, фосфат, хлорид, нитрат).
13. Анализ неизвестного вещества. Основные принципы анализа.
14. Классификация методов количественного анализа.
15. Требования к методам количественного анализа.
16. Сущность гравиметрического метода. Область применения.
17. Основные этапы гравиметрического определения.
18. Требования, предъявляемые к осаждаемой форме.
19. Требования, предъявляемые к весовой форме.
20. Характеристика осадков.
21. Отбор средней пробы. Выбор величины навески.
22. Условия количественного осаждения труднорастворимых веществ.
23. Фильтрование и промывание осадков.
24. Высушивание и прокаливание осадков.
25. Способы выражения концентрации растворов.
26. Общая теория растворов и растворителей.
27. Сущность титриметрического метода. Область применения метода.
28. Классификация титриметрических методов.
29. Стандартные и стандартизированные растворы.
30. Сущность кислотно-основного титрования.Область применения метода.
31. Общая теория индикаторов.
32. Индикаторы кислотно-основного титрования. Выбор индикатора.
33. Сущность комплексонометрического титрования. Область применения.
34. Индикаторы комплексонометрического титрования. Выбор индикатора. Способы комплексонометрического титрования.
35. Осадительное титрование.
36. Жесткость воды (временная, общая) и ее определение.
37. Сущность перманганатометрии. Индикатор метода. Область применения.
38. Сущность иодометрии. Индикатор метода. Область применения.
39. Сущность фотометрии. Область применения. Основные этапы фотометрического определения.
40. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
41. Графический метод определения концентрации вещества.
42. Сущность хроматографического метода. Область применения.

**Уметь** *владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать нормативную и техническую документацию, регламенты в своей профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применять метрологические принципы инструментальных измерений; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты*

**Типовое задание**

*Задания практической направленности:*

***Задание 1***

Влажность муки, за исключением соевой, не должна превышать 15%. Определите влажность муки и сделайте вывод о ее пригодности, если известны следующие данные: масса пустого бюкса – 19,4613 г, масса бюкса с мукой до высушивания – 24,5748 г, масса бюкса с мукой после высушивания -24,2218

***Задание 2***

Предложить схему анализа смеси катионов: $Al^{+3}$; $Co^{2+}$; $Mn^{2+}$

**Навык** *постановка цели и выбор путей ее достижения; применение метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области; организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в аналитической химии; способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии*

**Типовое задание**

*Задания практической направленности:*

***Задание 1***

Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы $Fe_2O_3$ на железо.

***Задание 2***

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

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

***ОПК-4*** **Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач**

*ОПК-4.2 Использует в профессиональной деятельности основные естественные, биологические и профессиональные понятия*

*Задания закрытого типа:*

**1. В какой цвет окрашивают пламя летучие соли калия:**

1) жёлтый
2) кирпично-красный
3) фиолетовый

*Правильный ответ: 3*

**2. Какого цвета осадок $BaSO_4$:**

1) белый
2) синий
3) жёлтый
4) чёрный

*Правильный ответ: 1*

**3. К химическим методам количественного анализа относятся:**

1) pH-метрия
2) титриметрия
3) рефрактометрия
4) гравиметрия

*Правильный ответ:2,4*

**4. Каким рабочим раствором следует титровать гидрокарбонат натрия:**

1) HCl
2) NaOH

*Правильный ответ: 1*

**5. К методам комплексообразования относятся:**

1) аргентометрия
2) меркуриметрия
3) комплексонометрия
4) перманганатометрия
*Правильный ответ:2,3*

*Задания открытого типа:*

**1. Осадок $KHC_4H_4O_6$ называется _____**
*Правильный ответ: гидротартрат калия*

**2. Летучие соли натрия окрашивают пламя в _____ цвет.**
*Правильный ответ: желтый*

**3. Водный раствор $Na_2CO_3$ имеет_____ среду.**
*Правильный ответ: щелочную*

**4. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то численное значение pH раствора** (*увеличивается, уменьшается*) **_____**
*Правильный ответ: уменьшается*

**5. Индикатор фенолфталеин при pH 9 имеет _____ окраску.**
*Правильный ответ: малиновую*

**6. При определении общей жёсткости воды для создания необходимого pH добавляют _____ буфер**
*Правильный ответ: аммиачный*

**7. Постоянство pH при титровании поддерживают_____**
*Правильный ответ: буферным раствором*

**8. Индикатором метода Мора является _____**
*Правильный ответ: хромат калия*

**9. Индикатором метода иодометрии является_____**
*Правильный ответ: крахмал*

**10. В перманганатометрии рабочим раствором – титрантом является _____**
*Правильный ответ: $KMnO_4$*

**11. Закон Бугера-Ламберта-Бера абсолютно справедлив для _____ света.**
*Правильный ответ: монохроматического*

**12. Длина волны 280 нм – это _____ спектр.**
*Правильный ответ: ультрафиолетовый*

**13. Потенциометрия – это метод, основанный на измерении разности _____ потенциалов.**
*Правильный ответ: электродных*

**14. Подвижной фазой в высокоэффективной жидкостной хроматографии является _____**

*Правильный ответ: жидкость*

**15. О количестве вещества в газо-жидкостной хроматографии судят по _____ или _____ пика.**

*Правильный ответ: высоте, площади*

## Порядок применения балльно-рейтинговой системы

1 Оценка качества учебной работы обучающегося в балльно-рейтинговой системе является кумулятивной (накопительной) и используется для управления образовательным процессом в Университете.

2 Балльно-рейтинговая система вводится по всем дисциплинам образовательных программ высшего образования – бакалавриата, магистратуры и специалитета по очной форме обучения.

3 Рейтинг обучающихся является индивидуальным кумулятивным (накопительным) показателем учебной работы обучающегося в баллах, набранных обучающимся в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в процессе изучения дисциплин по отношению к максимально возможным результатам учебной работы среди обучающихся по направлению подготовки.

4 Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов.

5 Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале изучения дисциплины.

6 В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий контроль успеваемости (далее – текущий контроль) и промежуточная аттестация обучающихся. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин. Цель текущего контроля – оценка результатов работы обучающегося в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся (далее - промежуточная аттестация) представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам. Цель промежуточной аттестации – оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра (два раза в год) и представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (т.е. итоговую оценку знаний, умений, навыков и опыта деятельности) в виде проведения экзамена, зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

7 Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая - оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма - не более 85 баллов в семестр);

- вторая составляющая - оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (не более 15 баллов).

8 Общие баллы текущего контроля складываются из составляющих:

- посещаемость - обучающемуся, посетившему все занятия, начисляется максимально 20 баллов;

- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии рабочей программой дисциплины - обучающемуся, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;

- контрольные мероприятия – обучающемуся, выполнившему все контрольные мероприятия, в зависимости от качества выполнения начисляется максимально 25 баллов.

Количество баллов, за одно контрольное мероприятие должно принимать только целочисленное значение. Перечень контрольных мероприятий и критерии их оценки, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля регламентируются в рабочей программе дисциплины в разделе, содержащем оценочные материалы (фонд оценочных средств).

9 До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 бонусных баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в научно-исследовательской работе по тематике дисциплины, в том числе написании и публикации статей, участия в конференциях, конкурсах и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии по дисциплине.

10 Результаты текущего контроля, предоставления бонусных баллов, «добора баллов» в виде баллов (в виде целочисленного значения), заносится в форму ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся (Приложение 1), используемую в течение всего семестра.

11 Перевод баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по экзаменационным дисциплинам, дифференцированным зачетам (зачетам с оценкой) производится по следующей шкале:

- «отлично» - от 80 до 100 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «хорошо» - от 60 до 79 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, нек торые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «удовлетворительно» - от 40 до 59 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных

программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

- «неудовлетворительно» - менее 40 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

12 Если в семестре предусмотрена сдача зачета, то по результатам работы в

семестре обучающемуся выставляется:

- «зачтено» - более 40 баллов;

- «не зачтено» - менее 40 баллов.

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

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

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

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

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

18 В период промежуточной аттестации преподаватель заполняет все разделы ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся на бумажном носителе за период обучения (семестр) по дисциплине, в том числе отражает в ней «бонусы», «добор баллов», результат

промежуточной аттестации в виде баллов, итоговую сумму баллов, оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

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

20 Обучающемуся, не явившемуся на промежуточную аттестацию по дисциплине, преподаватель в ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и в ведомость промежуточной аттестации записывает «не явился».

21 Ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и ведомость промежуточной аттестации сдаются преподавателем в деканат в день экзамена, зачёта, дифференцированного зачета (зачета с оценкой) или на следующий день. Сдача не полностью заполненных ведомостей в деканат не допускается. Обучающимся ведомости на руки не выдаются.

22 После промежуточной аттестации оригиналы ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся передаются для хранения в деканат, копии хранятся на кафедре.

23 Деканат на основе баллов, отраженных в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, формирует рейтинг обучающихся в конце каждого семестра.

Данный рейтинг обучающегося может быть использован при формировании рейтинга социальной активности обучающегося в соответствии с Положением о рейтинге социальной активности студентов ФГБОУ ВО Донского ГАУ.

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы 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 практическом 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.) | Месяц проведения контрольного мероприятия Очная форма / заочная |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1** Основные понятия и закономерности аналитической химии | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Iэтап<br>IIэтап<br>IIIэтап | Устный опрос | Февраль |
| **Раздел 2** Качественный анализ | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Iэтап<br>IIэтап<br>IIIэтап | коллоквиум | Март |
| **Раздел 3** Количественный анализ | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Iэтап<br>IIэтап<br>IIIэтап | коллоквиум | Апрель |
| **Раздел 4** Физико-химические методы анализа | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Iэтап<br>IIэтап<br>IIIэтап | Устный опрос | Май |

***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, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным сред-

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

Критерии оценки уровня усвоения компетенций учебной дисциплины

| Контрольное мероприятие | Количество баллов | Достигнутый результат |
|---|---|---|
| Контрольный письменный опрос (коллоквиум) | 8 | студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;<br>обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно со- |

| | | |
|---|---|---|
| | | ставленные;<br>излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. |
| | 6-7 | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «3», но допускает 1–3 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–3 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. |
| | 3-5 | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:<br>излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. |
| | 1-2 | ставится, если студент обнаруживает незнание соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал |
| | 0 | ставится, если студент обнаруживает незнание соответствующего вопроса, не отвечает ни на один из поставленных вопросов или отказывается отвечать |

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 проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

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

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в

соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче 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.

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

| **Основная литература** | **Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС** |
|---|---|
| Беляева, О. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, И. В. Тимощук [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-8353-2664-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162569. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/162569 |
| **Дополнительная литература** | **Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС** |
| Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/148777 |
| Химия общая. Химия аналитическая : методические указания для лабораторных занятий / Донской ГАУ; сост. С.Н. Горобец. - Персиановский : Донской ГАУ, 2021. - 30 с. - URL: http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3. - Текст : электронный. | http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=35502&idb=3 |
| Учебное пособие по аналитической химии : 2019-08-14 / Автор- составитель: Е. Ю. Микрюкова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122931. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/122931 |
| Мартынов, Л. Ю. Физико-химические методы анализа. Потен- | https://e.lanbook.com/book/2 |

| | |
|---|---|
| циометрия : учебное пособие / Л. Ю. Мартынов, Р. Д. Соловов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 32 с. — ISBN 978-5-7339-1635-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265571. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 65571 |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное врем яможно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

***Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент– 7-10 мин.).

***Выполнение индивидуальных типовых задач.***

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

***Рекомендации по работе с научной и учебной литературой***

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

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

MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuinewCOA;
Windows 8.1;
Adobe acrobat reader;
Google Chrome;
Unreal Commander;
Zoom;
Skype;
Dr.Web;
7-zip;
YandexBrowser;
Лаборатория ММИС «Планы».

**Перечень лицензионного программного обеспечения**
1.Windows 7 ProfMAK
2.OfficeStandard 2016
3. MS Windows 7 x32 prof
4. MS Office 2010 Stdx32

**Перечень профессиональных баз данных**
1. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/index.ssi;
2. Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яndex, Google.

**Перечень информационных справочных систем**

| Наименование ресурса | Режим доступа |
|---|---|
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области | http://www.don-agro.ru |
| Официальный портал правительства Ростовской области | http://www.donland.ru |
| Научнаяэлектроннаябиблиотека | http://elibrary.ru |

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

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

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

Оснащенность и адрес помещений

| Наименование помещений | Адрес (местоположение) помещений |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Аудитория № 74 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).<br>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики.<br>MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО, Inc; ; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27 |
| Аудитория № 99 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья).<br>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - вытяжной шкаф, газовые горелки, сушильный шкаф, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы, плакаты | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27 |
| Аудитория № 98 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, pH-метр). | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27 |