

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Брюханов Дмитрий Сергеевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института ветеринарной  
медицины

Дата подписания: 16.06.2023 09:07:49

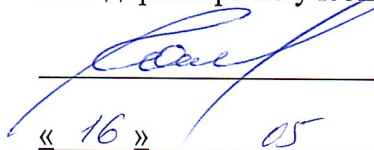
Уникальный программный ключ:

b10bb9998c4436a6206e5873d4f2fee71f05a960

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

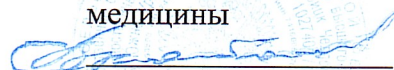
СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по учебной работе (СПО)

  
С.А. Вахмянина  
« 16 » 05 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной  
медицины

  
С.В. Кабатов  
« 19 » 05 2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН.02 Основы аналитической химии

математического и общего естественнонаучного цикла  
базовая подготовка  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 35.02.05 Агрономия  
форма обучения очная

Троицк  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 Агротехника, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 13.07.2021г. № 444, зарегистрированного Министерством юстиции РФ (рег. № 64664 от 17.08.2021 г.), актуализированного приказом Министерства просвещения РФ от 01.09.2022 г. № 796.

Содержание программы дисциплины реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.05 Агротехника.

## РАССМОТРЕНА

Предметно-цикловой методической комиссией Общих математических и естественнонаучных дисциплин при кафедрах: Естественнонаучных дисциплин; Биологии, экологии, генетики и разведения животных

Протокол № 6 от 17.04.2023 г.

Председатель:

 Карабаева А.И.

Составитель:

Токкужина А.Б., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Рецензент:

Шакирова С.С., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Директор Научной библиотеки



Шатрова И.В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «ЕН.02 Основы аналитической химии» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.05 Агротехнология.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 - ОК 09; ЛР 1 – ЛР 12.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1 – 09 ЛР 1 - 12	<ul style="list-style-type: none"><li>- обоснованно выбирать методы анализа;</li><li>- пользоваться аппаратурой и приборами;</li><li>- проводить необходимые расчеты;</li><li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li><li>- определять состав бинарных соединений;</li><li>- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li><li>- проводить количественный анализ веществ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы аналитической химии;</li><li>- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</li><li>- о возможностях ее использования в химическом анализе;</li><li>- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li><li>- практическое применение наиболее распространенных методов анализа; - аналитическую классификацию катионов и анионов;</li><li>- правила проведения химического анализа;</li><li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа</li></ul>

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 64 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 62 часа;  
самостоятельная работа обучающегося – 2 часа.  
консультации – не предусмотрены.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. в форме практической подготовки
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	64	32
в том числе:		
теоретическое обучение	30	
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	16	16
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	16	16
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	не предусмотрено	
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающегося	2	
<b>Консультации</b>	не предусмотрено	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЕН.02 Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01 – 03 ЛР 1 - 6
	1 Предмет аналитической химии. Задачи и значение аналитической химии в подготовке специалистов. Методы анализа веществ: физические, химические и физико-химические	2	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>		<b>24</b>	ОК 01 – 09 ЛР 1 - 12
<b>Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	2 Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения	2	
	3 <b>Практическое занятие № 1</b> «Вычисление константы диссоциации и концентрации электролита»	2	
	Лабораторное занятие	-	
	4 Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций	2	
	5 <b>Практическое занятие № 2</b> «Классификация лабораторной посуды и ее назначение»	2	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

<b>Тема 1.2. Катионы I и II аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	6	Катионы I и II первой аналитических групп. Общая характеристика и свойства катионов	2	
	7	<b>Лабораторное занятие № 1</b> «Качественные реакции на катионы I и II групп»	2	
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Тема 1.3. Катионы III и IV аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	8	Катионы III и IV аналитических групп. Общая характеристика и свойства катионов	2	
	9	<b>Лабораторное занятие № 2</b> «Качественные реакции на катионы III и IV групп»	2	
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Тема 1.4. Катионы V аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	10	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика и свойства катионов	2	
	11	<b>Лабораторное занятие № 3</b> «Качественные реакции на катионы V группы»	2	
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Тема 1.5. Качественные реакции на анионы. Анализ смеси анионов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	12	Классификация анионов на аналитические группы. Общая характеристика. Свойства анионов первой, второй и третьей аналитических групп	2	
	13	<b>Лабораторное занятие № 4</b> «Качественные реакции на анионы различных аналитических групп»	2	
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	

	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Раздел 2. Количественный химический анализ</b>			<b>38</b>	ОК 01 – 09 ЛР 1 - 12
<b>Тема 2.1. Весовой (гравиметрический) метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	14	Задачи и методы количественного анализа. Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа)	2	
	15	<b>Практическое занятие № 3</b> «Расчет абсолютной и относительной ошибок анализа»	2	
	16	Сущность гравиметрического анализа. Основные операции гравиметрического анализа	2	
	17	<b>Лабораторное занятие № 5</b> «Определение влажности целлюлозы»	2	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Тема 2.2. Объемный (титриметрический) метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>	
	18	Сущность титриметрического метода анализа. Классификация титриметрических методов анализа	2	
	19	<b>Практическое занятие № 4</b> «Вычисления в титриметрическом анализе»	2	
	20	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Рабочие растворы. Индикаторы	2	
	21	<b>Лабораторное занятие № 6</b> «Определение карбоната кальция в известковых удобрениях»	2	
	22	Метод осадительного титрования. Сущность метода. Расчеты при обработке результатов	2	
	23	<b>Лабораторное занятие № 7</b> «Определение хлоридов в воде»	2	
	24	Комплексонометрия. Сущность метода. Применение в сельском хозяйстве	2	
	25	<b>Лабораторное занятие № 8</b> «Определение $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Mg}^{2+}$ в водной вытяжке из почвы»	2	



	26	Перманганатометрия. Сущность метода	2	
	27	<b>Практическое занятие № 5</b> «Методика проведения расчетов при определении окисляемости воды»	2	
	28	Йодометрия. Принцип метода	2	
	29	<b>Практическое занятие № 6</b> «Методика проведения расчетов при определении кислотности в соках плодоовощной продукции»	2	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
<b>Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	Лабораторное занятие		-	
	30	<b>Практическое занятие № 7</b> «Сущность рефрактометрического метода. Показатель преломления, зависимость его от факторов внешней среды»	2	
	31	<b>Практическое занятие № 8</b> «Методика проведения расчетов при определении содержания нитратов в селитрах методом ионообменной хроматографии»	2	
	Контрольная работа		-	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Сущность физико-химических методов анализа (чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность)»</i>		2	
<b>Консультации:</b>			-	
<b>ВСЕГО (часов):</b>			<b>64</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1.** Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория Химии (ауд. № 114), оснащенная оборудованием:

- комплект учебно-наглядных пособий:
  - «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»;
  - «Классы неорганических соединений»;
  - «Количественные величины в химии»;
  - «Растворимость кислот, оснований, солей в воде и среда»;
  - «Углеводороды, производные углеводородов»;
  - «Схема порчи жиров»;
  - «Белки мышечной ткани»
- приборы:
  - весы «KERN»;
  - весы ВЛР-200;
  - колориметр КФК ФЭК;
  - метр рН;
  - иономер И-160
- технические средства обучения:
  - ноутбук;
  - проектор;
  - экран переносной.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1. Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16684-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531846>.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511620>.

#### 3.2.2. Дополнительные источники:

3. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280>.

4. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511555>.

### **3.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2020. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
3. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2020. – Режим доступа: <https://urait.ru/>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>- пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>- проводить необходимые расчеты;</li> <li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>- определять состав бинарных соединений;</li> <li>- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>- проводить количественный анализ веществ</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</li> <li>- о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>- практическое применение наиболее распространенных методов анализа; -аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>- правила проведения химического анализа;</li> <li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа</li> </ul>	<p>Характеристика цифровой оценки (отметки):</p> <p>Отметку «5» - получает обучающийся, если он демонстрирует глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, грамотно, логично излагает ответ, умеет связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения, при ответе формулирует самостоятельные выводы и обобщения</p> <p>Отметку «4» - получает обучающийся, если он вполне освоил учебный материал, ориентируется в изученном материале осознанно, применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности или ответ неполный.</p> <p>Отметку «3» - получает обучающийся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Отметку «2» - получает обучающийся, если он имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита лабораторных занятий;</li> <li>- защита практических занятий;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменная проверка;</li> <li>- выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>- выполнение самостоятельных работ;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p>Дифференцированный зачет в форме тестирования</p>