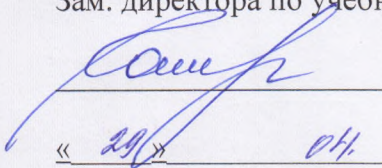


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Викторович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 22.06.2022 08:32:20  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

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  
« 29 » 04 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной  
медицины  
  
С.В. Кабатов  
« 22 » 06 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

математического и общего естественно-научного цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 35.02.05 Агрономия  
базовая подготовка  
форма обучения заочная

Троицк  
2022



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 Агронимия, утверждённого приказом Министерства просвещения РФ 13.07.2021 г. № 444.

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

## РАССМОТРЕНА

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

Протокол № 7 от 14.04.2022г.

Председатель:

 Д.Н. Карташов

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



И.В. Шатрова

## **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 Агрономия.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 - ОК 10; ЛР 1 – ЛР12.

## 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 – 10 ЛР 1 - 12	-обоснованно выбирать методы анализа; -пользоваться аппаратурой и приборами; -проводить необходимые расчеты; -выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; -определять состав бинарных соединений; -проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; -проводить количественный анализ веществ	-теоретические основы аналитической химии; -о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; -о возможностях ее использования в химическом анализе; -специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; -практическое применение наиболее распространенных методов анализа; -аналитическую классификацию катионов и анионов; -правила проведения химического анализа; -методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 64 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 14 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 50 часов.

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	6
в том числе:		
теоретическое обучение	8	
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	2	2
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	4	4
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	не предусмотрено	
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающегося	50	
<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>4</b>	ОК 1 – 3 ЛР 1 - 6
	1 Предмет аналитической химии. Задачи и значение аналитической химии в подготовке специалистов. Объекты аналитического анализа. Методы анализа веществ: физические, химические и физико-химические	2	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Требования, предъявляемые к методам анализа веществ»	2	
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>		<b>22</b>	ОК 1 – 10 ЛР 1 - 12
<b>Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Лабораторное занятие	-	
	2 Практическое занятие № 1 «Классификация лабораторной посуды и ее назначение»	2	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Маскировка ионов в качественном анализе» Конспект на тему: «Химическое равновесие. Константа химического	2	

	равновесия, способы ее выражения»	2	
<b>Тема 1.2. Катионы I и II аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	3   <b>Лабораторное занятие № 1</b> «Качественные реакции на катионы I и Паналитических групп»	2	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Реферат на тему:</u> «Роль катионов I и II групп в биохимических и агрохимических процессах»	2	
<b>Тема 1.3. Катионы III и IV аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Реферат на тему:</u> «Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Al^{3+}$ , $Cr^{3+}$ , $Zn^{2+}$ , $Mn^{2+}$ » <u>Реферат на тему:</u> «Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $Ag^{3+}$ , $Pb^{2+}$ , $Cu^{2+}$ »	2 2	
<b>Тема 1.4. Катионы V аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Конспект на тему:</u> «Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $As^{3+}$ , $Sn^{2+}$ , $Hg^{2+}$ , $Sb^{3+}$ » <u>Реферат на тему:</u> «Сельскохозяйственное и биологическое значение катионов V аналитической группы»	2 2	
<b>Тема 1.5. Качественные реакции на анионы. Анализ смеси анионов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	

	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Реферат на тему: «Применение анионов I аналитической группы в сельском хозяйстве»</u>	2	
	<u>Реферат на тему: «Сельскохозяйственное значение анионов II и III аналитических групп»</u>	2	
<b>Раздел 2. Количественный химический анализ</b>		<b>38</b>	ОК 1 – 10 ЛР 1 - 12
<b>Тема 2.1. Весовой (гравиметрический) метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	4   Сущность гравиметрического анализа. Основные операции гравиметрического анализа	2	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Конспект на тему: «Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа)»</u>	2	
<u>Конспект на тему: «Систематические и случайные погрешности. Абсолютные и относительные ошибки»</u>	2		
<u>Конспект на тему: «Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовым формам»</u>	2		
<b>Тема 2.2. Объемный (титриметрический) метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	
	5   Сущность титриметрического метода анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Применение титриметрического анализа при контроле производства и переработки с/х продукции	2	
	Лабораторное занятие	-	
	6   <b>Практическое занятие № 2 «Методика проведения расчетов при определении кислотности в соках плодоовощной продукции»</b>	2	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Конспект на тему: «Применение колориметрии для определения состава</u>	2	



	почвы» <u>Конспект на тему:</u> «Использование методов йодометрии и перманганатометрии в растениеводстве»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Вычисления в титриметрическом анализе»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Методика проведения расчетов при определении окисляемости воды»	2	
	<u>Реферат на тему:</u> «Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Кривые титрования. Прямое и обратное титрование. Индикаторы»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Методика определения карбоната кальция в известковых удобрениях»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Метод осадительного титрования. Сущность метода. Расчеты при обработке результатов»	2	
	<u>Реферат на тему:</u> «Комплексонометрия. Понятие о комплексонометрии, комплексонах. Сущность метода. Применение в сельском хозяйстве»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Методика определения $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Mg}^{2+}$ в водной вытяжке из почвы»		
<b>Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	7   Сущность физико-химических методов анализа (чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность)	2	
	Лабораторное занятие	-	
	Практическое занятие	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: <u>Конспект на тему:</u> «Способы регистрации аналитических сигналов (регистрограммы)»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Хроматографический метод анализа. Теоретические основы метода»	2	
	<u>Конспект на тему:</u> «Виды хроматографии, их преимущества, эффективность метода»	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:
  - «Углеводороды, производные углеводородов»;
  - «Схема порчи жиров»;
  - «Белки мышечной ткани»;
  - «Химический состав молока»
- 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 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО / Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. - Москва: Юрайт, 2020 - 537 с - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/bcode/450743>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/book/cover/A4A54023-527A-4814-8741-B2C63319FA27>.

2. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО / Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. - Москва: Юрайт, 2020 - 344 с - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/bcode/450742>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/book/cover/12B61017-09AF-417B-AA86-D5A0BB7DC152>.

##### 3.2.2. Дополнительные источники:

3. Борисов А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе [Электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО / Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. - Москва: Юрайт, 2020 - 119 с - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/bcode/452345>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/book/cover/9860FD36-69B9-4883-9A10-997D2332CF92>.

4. Никитина Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для СПО / Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. ; под ред. Никитиной Н.Г. - Москва: Юрайт, 2020 - 394 с - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/bcode/450685>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/book/cover/D4E9D043-E1B5-40BA-AD85-548CC6539EC6>.

##### 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: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)»<https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – 2020. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотека «Академия» [Электронный ресурс] : сайт. – Москва, 2020. – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.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>- тестирование</li> </ul> <p>Дифференцированный зачет в форме тестирования</p>