



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

---

Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодёжной политике, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

по специальности среднего профессионального образования  
35.02.05 Агрономия

Квалификация  
Агроном

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины**

1.1. Область применения программы

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины

### **2. Структура и содержание учебной дисциплины**

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### **3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины**

3.1. Образовательные технологии

3.2. Требования к минимальному техническому оснащению

3.3. Информационное обеспечение обучения

### **4. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 «Основы аналитической химии» является частью основной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 35.02.05 Агрономия.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:** учебная дисциплина ЕН.02 «Основы аналитической химии» относится к математическому и общему естественно-научному циклу обязательной части основной образовательной программы по специальности СПО 35.02.05 Агрономия.

## **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

### **Цель:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны **уметь:**

- 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.

### **Знать:**

- 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся осваивают элементы **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся осваивают элементы **профессиональных компетенций:**

ПК 2.7 Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.

В результате освоения дисциплины достигаются *личностные результаты*:  
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	48
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	48
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	2
Лабораторные работы	12
<b>Дифференцированный зачет</b>	2

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

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Анализ катионов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Первая, вторая, третья, четвертая, пятая, шестая аналитические группы катионов.	6	
	<b>Лабораторные работы</b> Проведение характерных реакций катионов первой аналитической группы (на примере калия, натрия, аммония). Проведение характерных реакций катионов второй аналитической группы (на примере серебра и свинца). Проведение характерных реакций катионов третьей аналитической группы (на примере бария, стронция, калия). Проведение характерных реакций катионов четвертой аналитической группы (на примере цинка, хрома, алюминия).	2	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8
<b>Тема 1.2.</b> Анализ анионов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Характерные реакции на анионы первой, второй, третьей аналитической группы.	6	
	<b>Лабораторная работа</b> Анализ характерных реакций на анионы первой, второй, третьей аналитической группы. Проведение анализа соли, растворимой в воде.	2	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Гравиметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8
	Сущность гравиметрического анализа.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Определение и содержание кристаллизационной воды с кристаллогидратах	2	
<b>Тема 2.2.</b> Титриметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8
	Сущность титриметрического анализа.	2	
	<b>Практическая работа</b> Приготовление растворов приблизительной и точной концентрации. Определить состав бинарных соединений	2	
	<b>Лабораторные работы</b> Приготовление стандартного раствора кислоты. Определение карбонатной жесткости воды. Установка точной концентрации раствора щелочи.	2	

<b>Раздел 3. Оптические методы анализа</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 3.1.</b> Фотометрические методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8	
	Фотоэлектроколориметрия. Закон Бугера - Ламберта и закон Бера, их математическое и графическое изображение.	6		
<b>Тема 3.1.</b> Атомно- эмиссионный спектральный анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>		
	Сущность атомно-эмиссионного спектрального анализа, область применения.	4	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8	
	<b>Лабораторная работа</b> Качественный эмиссионный анализ порошкообразной пробы на заданные элементы при помощи титрископа.	2		
<b>Раздел 4. Электрохимические методы анализа</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 4.1</b> Кондуктометрические методы анализа	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>4</b>	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8	
	Сущность метода и область применения.	2		
	<b>Лабораторная работа</b> Кондуктометрическое титрование по методу нейтрализации.	2		
<b>Раздел 5. Электрохимические методы анализа</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 5.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
Кондуктометрические методы анализа	Сущность хроматографии, её классификация по агрегатному состоянию подвижного растворителя, механизма разделения и форме поведения процесса.	4	ОК 01, ПК 2.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 8	
		<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
		<b>Всего:</b>		<b>48</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Образовательные технологии**

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 «Основы аналитической химии» применяются следующие образовательные технологии:

- проблемное обучение;
- дифференцированное обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы обучения;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии.

#### **3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основы аналитической химии».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- ПК, мультимедийная установка, экран
- Комплект презентаций.

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Золотов Ю.А., Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева И Др. Основы аналитической химии Кн.1. – М.: Выс. Шк., 2018.
2. Золотов Ю.А., Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева И Др. Основы аналитической химии Кн.2.. – М.: Выс. Шк., 2018.

Основные электронные издания

1. Научная электронная библиотека: [Электронный ресурс]: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Университетская информационная система Россия: [Электронный ресурс]: <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]: <http://diss.rsl.ru>

Дополнительные источники

1. Иванова М.А., Белоглазкина М.В., Федоренко Е.В., Богомолова И.В. Аналитическая химия: Учеб пособие. – М.; РИОР – 2008.
2. Давыдов В.Н., Злотников Э.Г. Техника безопасности при работах по химии: учебные пособия. СПб; М.: САГА ФОРУМ. 2010.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения устного опроса, тестирования, выполнения заданий на практических занятиях.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><u>Знания:</u></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>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирает численные методы для решения прикладных задач.</li> <li>- грамотно перечисляет специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа,</li> <li>- правильно описывает аналитическую классификацию катионов и анионов</li> <li>-объясняет правила проведения химического анализа</li> <li>-описывает методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.</li> <li>- описывает гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-устные обоснованные ответы;</li> <li>-защита индивидуального задания;</li> <li>-выступление с докладами и сообщениями;</li> <li>-тестирование;</li> <li>дифференцированный зачет</li> </ul>
<p><u>Умения:</u></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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>безошибочно проводить неизвестного состава</li> <li>- с учетом задания правильно выбирать методы анализа</li> <li>-определять состав соединений на основе различных методов</li> <li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп с использованием соответствующей аппаратуры и приборов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование</li> <li>- устный опрос</li> <li>- лабораторные работы</li> <li>- практические работы</li> <li>дифференцированный зачет</li> </ul>