

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Центр-колледж прикладных квалификаций

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического  
совета университета  
(протокол от 18 апреля 2024 г. № 8)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«18» апреля 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.07 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Специальность 35.02.06 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Базовая подготовка

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 3
<b>СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 07. Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников при наличии среднего общего образования.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в состав общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Изучению данной дисциплины предшествует освоение дисциплин «Химия», «Физика», «Биология».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут использованы при изучении общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен 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;

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен 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;
- применять полученные знания в практической деятельности.

Формируемые компетенции:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.
- ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.
- ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.
- ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.
- ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.
- ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.
- ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.
- ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.
- ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.
- ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.
- ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.
- ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

#### **1.4. Количество ак.часов на освоение программы дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 104 ак.часа,

в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 72 ак.часа;

самостоятельная работа обучающегося – 26 ак.часов,

консультации – 6 ак.часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем ак. часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>104</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
в том числе:	
лекции, уроки	42
практические занятия	26
лабораторные работы	-
контрольные работы	4
семинары	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>26</b>
Примерная тематика самостоятельной работы:	
написание рефератов, докладов, сообщений, обобщений	18
составление схем, таблиц	8
<b>Консультации</b>	<b>6</b>
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем ак. часов	Уровень освоения
<b>Введение</b>	1. Предмет и методы аналитической химии. Задачи аналитической химии, ее значение для производства по переработке сельскохозяйственной продукции. Правила техники безопасности. Качественный и количественный анализ. 2. Теоретические основы химического анализа. Закон действия масс. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Экспрессные методы.	4	1  2 2
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>		<b>45</b>	
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	3. Задачи и методы качественного анализа. Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям (чувствительность, специфичность, селективность). Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты. 4. Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Краткая характеристика групп катионов. 5. Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности Основные приемы работы.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.1. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Подготовить доклад на тему «Развитие аналитической химии»	2	
Тема 1.2. Первая аналитическая группа катионов. Химическое равновесие в гомогенных системах.	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	6. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворителя. Величина $pH$ как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.		
	7. Применение закона действия масс к слабым и сильным электролитам. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций. 8. Общая характеристика катионов первой группы, их сельскохозяйственное и		

		биологическое значение		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	9.	1. Реакции катионов натрия - Na <sup>+</sup> , калия – K <sup>+</sup> , аммония – NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.2. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Проанализировать сельскохозяйственное и биологическое значение катионов первой группы		2	
Тема 1.3. Вторая аналитическая группа катионов. Химическое равновесие в гетерогенных системах.	<b>Содержание учебного материала</b>		4.	
	10.	Теория образования осадков. Произведение растворимости, произведение активностей, и растворимость электролита. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, <i>pH</i> , комплекс-образование, окислительно-восстановительные реакции, температура.		2
	11.	Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойство осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков. Общая характеристика катионов второй группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	12.	2. Реакция катионов кальция – Ca <sup>2+</sup> , бария – Ba <sup>2+</sup>		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.3. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Подготовить доклад (реферат) на тему «Общая характеристика катионов второй группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение»		2	
Тема 1.4. Характеристика третьей, четвертой, пятой аналитических групп катионов	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	13.	Амфотерные гидроксиды в качественном анализе. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе.		2
	14.	Комплексные соединения в химическом анализе. Особенности комплекса образующих органических реагентов. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе. Осаждение сульфидов сероводородом. Сульфосоединение (тиосоединения), их особенности		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.4. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>		2	

	Подготовить сообщение на тему «Коллоидные растворы в качественном анализе»		
Тема 1.5. Реакции и ход анализов смеси анионов	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	15. Классификация анионов. Первая и вторая аналитические группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. 16. Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Особенности анализов смеси анионов.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	17. <b>3.</b> Реакции сульфат-ионов $SO_4^{2-}$ , карбонат-ионов $CO_3^{2-}$ , фосфат-ионов $PO_4^{3-}$ , хлорид-ионов $Cl^-$ , нитрат-ионов $NO_3^-$ . 18. <b>4.</b> Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1.5. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Анализ второй аналитической группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение	4	
	<b>19. Контрольная работа</b>	1	
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>		<b>47</b>	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b>	5	2
	19. Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Применения гравиметрии в сельскохозяйственном анализе. 20. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Последовательность операций и приемы обработки осадков, промывание осадков, выбор промывной жидкости, декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. 21. Высушивание и взвешивание осадков. Точность гравиметрических методов, факторы, влияющие на точность. Расчеты в весовом анализе. Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	22. <b>5.</b> Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах. 23. <b>6.</b> Определение влажности удобрений.		

	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.1. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Составить таблицу «Важнейшие условия осаждения кристаллических и аморфных веществ» Решение задач по гравиметрическому анализу.		<b>4</b>	
Тема 2.2. Гитриметрический анализ.	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2
	24.	Сущность титриметрического метода анализа. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Измерительная посуда.		
	25.	Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.		
	26.	Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Точность титриметрического анализа, источники погрешности.		
	27.	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Стандартизация растворов кислот и щелочей. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Вычисление $pH$ в различные моменты титрование и построение кривых титрования, сильных и слабых кислот и оснований.		
	<b>Практические занятия</b>		10	
	28.	<b>7.</b> Приготовление раствора кислоты.		
	29.	<b>8.</b> Приготовление раствора щелочи. Установка нормальности щелочи по кислоте.		
	30.	<b>9.</b> Определение жесткости воды титрованием.		
	31.	<b>10.</b> Приготовление раствора трилон Б и определение его нормальности по титрованному раствору $MgSO_4$		
	32.	<b>11.</b> Определение ионов $Cl^-$ в воде.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.2. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Описать роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования, теория индикаторов. Обобщить выбор индикатора для установления конечной точки титрования по составу вещества. Составить схему применения методов анализа: перманганатометрии, йодометрии,		<b>6</b>	

	дихроматометрии, окисления-восстановления Решение задач по объемному анализу. <b>33. Контрольная работа 2</b>	1.	
Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	33. Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация инструментальных методов. Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа.		2
	<b>Практические занятия</b>	4	
	34. <b>12.</b> Определение концентраций растворов с помощью рефрактометра.		
	35. <b>13.</b> Определение радионуклидов в воде и продукции сельского хозяйства.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.3. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Составить схему классификации основных методов хроматографического анализа. Описать практическое применение хроматографии в биохимической практике.	<b>4</b>	
<b>36. Зачет.</b>		2.	
<b>Консультации</b>		6	
	<b>Всего:</b>	<b>104</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Лаборатория химии, №15/16а.

Оснащенность:

1. Модель скелет человека, 85 см на подставке
2. Микроскоп Биомет 3 биноккуляр, ув. 40\*1000
3. Калорифер ЭКОЦ
4. Ноутбук
5. Тренажер сердечно-легочный и мозговой реанимации «Максим П-01» пружинно-механический с индикацией
6. Компьютер
7. Микролаборатория по химии
8. Монитор
9. Набор химических реактивов
10. Набор химических реактивов
11. Принтер (лазерный МФУ)
12. Принтер лазерный Canon LBP-6000
13. Стол 2-х тумбовый
14. Шкаф для учебных пособий

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения.**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования [электронный ресурс]/ А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492467>
2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования [электронный ресурс] / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489602>

**Дополнительные источники:**

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования [электронный ресурс]/ А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 60 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492319>

#### **3.2.1 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием

различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **3.2.2 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **3.2.3 Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **3.2.4. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 3.2.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ и БД (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphr">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphr</a>
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphr">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphr</a>
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphr">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphr</a>
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphr">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphr</a>
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphr">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphr</a>
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="#">Adobe Systems</a>	Свободно распространяемое	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="#">Foxit Corporation</a>	Свободно распространяемое	-

### 3.2.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

### 3.2.7. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 3.2.8. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии
1.	Облачные технологии	Индивидуальные задания
2.	Большие данные	Индивидуальные задания

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
обоснованно выбирать методы анализа;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач
пользоваться аппаратурой и приборами;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы
проводить необходимые расчеты;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ производственных ситуаций
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы
определять состав бинарных соединений;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - устный (письменный) опрос; - оценка решения задач
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы;

	- исследование и оценка решения проблемных задач
проводить количественный анализ веществ;	- наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы - анализ и оценка решения проблемных задач
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии;	- тестирование; - устный (письменный) опрос; - анализ и оценка рефератов, докладов
о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе	- устный (письменный) опрос; - тестирование; - оценка выполнения самостоятельной работы
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ производственных ситуаций - проект «Методы анализа»
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	- тестирование; - устный (письменный) опрос - презентация
аналитическую классификацию катионов и анионов	- тестирование; - оценка выполнения схем, таблиц
правила проведения химического анализа	- устный (письменный) опрос - презентация
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;	- тестирование; - устный (письменный) опрос; - анализ и оценка сообщений, обобщений
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ сообщений, обобщений - презентация

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 №455.

**Автор:**

Родюкова Е.Н., преподаватель высшей квалификационной категории центра–колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

**Рецензент:**

Филиппова Т.И. преподаватель высшей квалификационной категории центра–колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных, математических и естественнонаучных дисциплин  
протокол №1 от «29» августа 2014 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии аграрного колледжа ФГБОУ ВПО МичГАУ  
протокол №1 от «29» августа 2014 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол №2 от «19» сентября 2014 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин  
протокол №9 от «13» апреля 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ  
протокол №8 от «24» апреля 2015 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол №1 от «24» сентября 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин  
протокол № 1 от « 30 » августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ  
протокол № 1 от « 30 » августа 2016 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол №1 от «30» августа 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин  
протокол № 8 от «15 » марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ  
протокол № 8 от « 24 » марта 2017 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол №8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 8 от «16» марта 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 7 от «23» марта 2018 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 8 от «22» марта 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 8 от «29» марта 2019 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «25» апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 9 от «17» апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 8 от «20» апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 9 от «20» апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета

протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Программа рассмотрена на заседании ЦМК общеобразовательных дисциплин

протокол № 9 от «16» апреля 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

протокол № 9 от «17» апреля 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета

протокол № 8 от «18» апреля 2024 г.

Оригинал должен храниться в ЦМК\_общеобразовательных дисциплин