


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Центр-колледж прикладных квалификаций

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического  
совета университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Специальность 35.02.05 Агрономия

Базовая подготовка

Мичуринск - 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 3
<b>2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 06. Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.05 Агрономия.

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:** учебная дисциплина «Основы аналитической химии» является обязательной дисциплиной профессионального цикла, устанавливающей базовые знания, необходимые для получения профессиональных умений и навыков.

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.

Формируемые компетенции:

ОК 1. 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 агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

ПК 2.1. Повышать плодородие почв.

ПК 2.2. Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.

ПК 2.3. Контролировать состояние мелиоративных систем.

ПК 3.1. Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.

ПК 3.2. Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации.

ПК 3.3. Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.

ПК 3.4. Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку.

ПК 3.5. Реализовывать продукцию растениеводства.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

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

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 112 ак.часов,

в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 75 ак.часов;

самостоятельная работа обучающегося – 29 ак.часов;

консультации – 8 ак.часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем ак.часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>112</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>75</b>
в том числе:	
лекции, уроки	47
практические занятия	26
лабораторные занятия	-
контрольные работы	2
семинары	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>29</b>
Примерная тематика самостоятельной работы: написание рефератов, докладов, сообщений, обобщений составление схем, таблиц	
<b>Консультации</b>	<b>8</b>
<b>Итоговая аттестация</b> в форме дифференцированного зачёта	

## 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 сельскохозяйственного производства. Правила техники безопасности. Качественный и количественный анализ. 2. Теоретические основы химического анализа. Закон действия масс. 3. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Экспрессные методы.	6	1  2 2
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>		<b>50</b>	
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	4. Задачи и методы качественного анализа. Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям (чувствительность, специфичность, селективность). Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты. 5. Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Краткая характеристика групп катионов. 6. 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
	7. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворителя. Величина <i>pH</i> как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. 8. Применение закона действия масс к слабым и сильным электролитам. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания		

	9.	гидролитических реакций. Общая характеристика катионов первой группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	10.	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 <b>1.2. 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.	
	11.	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
	12.	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	
	13.	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	
	14.	Амфотерные гидроксиды в качественном анализе. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе.		2
	15.	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> Подготовить сообщение на тему «Коллоидные растворы в качественном анализе»		<b>3</b>	
Тема 1.5. Реакции и ход анализов смеси анионов	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2
	16.	Классификация анионов. Первая и вторая аналитические группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение.		
	17.	Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Особенности анализов смеси анионов.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	18.	<b>3.</b> Реакции сульфат-ионов $SO_4^{2-}$ , карбонат-ионов $CO_3^{2-}$ , фосфат-ионов $PO_4^{3-}$ , хлорид-ионов $Cl^-$ , нитрат-ионов $NO_3^-$ .		
19.	<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		<b>4</b>		
	<b>20. Контрольная работа</b>		1	
<b>Раздел 2.</b> <b>Количественный анализ</b>			<b>58</b>	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	<b>Содержание учебного материала</b>		5	2
	20.	Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Применения гравиметрии в сельскохозяйственном анализе.		
	21.	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.		
	22.	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		
23.	<b>5.</b> Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах.			



	24.	<b>6. Определение влажности удобрений.</b>		
		<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. Титриметрический анализ.	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2
	25.	Сущность титриметрического метода анализа. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Измерительная посуда.		
	26.	Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.		
	27.	Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Точность титриметрического анализа, источники погрешности.		
	28.	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	
	29.	<b>7.</b> Приготовление раствора кислоты.		
	30.	<b>8.</b> Приготовление раствора щелочи. Установка нормальности щелочи по кислоте.		
	31.	<b>9.1</b> Определение жесткости воды титрованием.		
	32.	<b>10.</b> Приготовление раствора трилон Б и определение его нормальности по титрованному раствору $MgSO_4$		
33.	<b>11.</b> Определение ионов $Cl^-$ в воде.			
		<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.2. <b>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.	<b>8 .</b>	

	Составить схему применения методов анализа: перманганатометрии, йодометрии, дихроматометрии, окисления-восстановления Решение задач по объемному анализу.			
Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2
	34.	Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация		
	35.	инструментальных методов. Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа.		
		<b>Практические занятия</b>	4	
	36.	<b>12.</b> Определение концентраций растворов с помощью рефрактометра.		
	37.	<b>13.</b> Определение радионуклидов в воде и продукции сельского хозяйства.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2.3. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Составить схему классификации основных методов хроматографического анализа. Описать практическое применение хроматографии в биохимической практике.		<b>6</b>	
<b>38. Зачет.</b>			2.	
			<b>Консультации:</b>	<b>8</b>
			<b>Всего</b>	<b>112</b>

**Итого: максимальное количество ак.часов 112, из них - 75 ак.часов аудиторных занятий (26 ак.часов практических занятий и 49 ак.часов - теоретических),**

- 29 ак.часов самостоятельной работы обучающихся,
- 8 ак.часов консультаций

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. Микроскоп Биомет 3 биноккуляр, ув. 40\*1000
2. Калорифер ЭКОЦ
3. Ноутбук
4. Компьютер
5. Микролаборатория по химии
6. Монитор
7. Набор химических реактивов
8. Принтер (лазерный МФУ)
9. Принтер лазерный Canon LBP-6000
10. Стол 2-х тумбовый
11. 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. — Электрон.дан. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492467>
2. 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>

**Дополнительные источники:**

1. 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. — Электрон.дан. – 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489602>
2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования [электронный ресурс]/ А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — Электрон.дан. – 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491227>

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

Учебная дисциплина 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 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.

### **3.2.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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)

### **3.2.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### **3.2.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
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>

### 3.2.4. 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 для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	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/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.adobe.com/">Adobe Systems</a>	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.foxit.com/">Foxit Corporation</a>	Свободно распространяемое	-	-

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

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

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

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Miro: [miro.com](https://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>

### 3.2.7. 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.

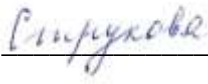
<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
обоснованно выбирать методы анализа;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач
пользоваться аппаратурой 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 35.02.05 Агротехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.14 №454.

**Автор:**

Струкова С.С., преподаватель  
центра – колледжа прикладных  С.С. Струкова  
квалификаций  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

**Рецензент:**

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

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 «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 № 11 от «16» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра-колледжа прикладных квалификаций ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ протокол № 11 от «17» июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета  
протокол №10 от «22» июня 2023 г.