

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. 06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Специальность 35.02.05 Агрономия

Базовая подготовка

Мичуринск - 2024

СОДЕРЖАНИЕ

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

Вид учебной работы	Объем ак.часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	112
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	75
в том числе:	
лекции, уроки	47
практические занятия	26
лабораторные занятия	-
контрольные работы	2
семинары	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	29
Примерная тематика самостоятельной работы: написание рефератов, докладов, сообщений, обобщений составление схем, таблиц	
Консультации	8
Итоговая аттестация 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
Введение	<p>1. Предмет и методы аналитической химии. Задачи аналитической химии, ее значение для сельскохозяйственного производства. Правила техники безопасности. Качественный и количественный анализ.</p> <p>2. Теоретические основы химического анализа. Закон действия масс.</p> <p>3. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Экспрессные методы.</p>	6	1 2 2
Раздел 1. Качественный химический анализ		50	
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	Содержание учебного материала	6	2
	<p>4. Задачи и методы качественного анализа. Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям (чувствительность, специфичность, селективность). Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты.</p> <p>5. Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Краткая характеристика групп катионов.</p> <p>6. Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности Основные приемы работы.</p>		
	<p>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 1.1.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Подготовить доклад на тему «Развитие аналитической химии»</p>	2	
Тема 1.2. Первая аналитическая группа катионов. Химическое равновесие в гомогенных системах.	Содержание учебного материала	6	2
	<p>7. 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.</p> <p>8. Применение закона действия масс к слабым и сильным электролитам. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания</p>		

	9.	гидролитических реакций. Общая характеристика катионов первой группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	Практическое занятие		2	
	10.	1. Реакции катионов натрия - Na ⁺ , калия – K ⁺ , аммония – NH ₄ ⁺ .		
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 1.2. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Проанализировать сельскохозяйственное и биологическое значение катионов первой группы		2 .	
Тема 1.3. Вторая аналитическая группа катионов. Химическое равновесие в гетерогенных системах.	Содержание учебного материала		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		
	Практическое занятие		2	
	13.	2. Реакция катионов кальция – Ca ²⁺ , бария – Ba ²⁺		
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 1.3. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 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	Содержание учебного материала		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		

	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 1.4. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Подготовить сообщение на тему «Коллоидные растворы в качественном анализе»		3	
Тема 1.5. Реакции и ход анализов смеси анионов	Содержание учебного материала		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.		
	Практические занятия		4	
	18.	3. Реакции сульфат-ионов SO_4^{2-} , карбонат-ионов CO_3^{2-} , фосфат-ионов PO_4^{3-} , хлорид-ионов Cl^- , нитрат-ионов NO_3^- .		
19.	4. Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп			
Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 1.5. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Анализ второй аналитической группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение		4		
	20. Контрольная работа		1	
Раздел 2. Количественный анализ			58	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала		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.		
Практические занятия		4		
23.	5. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах.			

	24.	6. Определение влажности удобрений.		
		Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 2.1. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Составить таблицу «Важнейшие условия осаждения кристаллических и аморфных веществ» Решение задач по гравиметрическому анализу.	4 .	
Тема 2.2. Титриметрический анализ.	Содержание учебного материала		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.		
	Практические занятия		10	
	29.	7. Приготовление раствора кислоты.		
	30.	8. Приготовление раствора щелочи. Установка нормальности щелочи по кислоте.		
	31.	9.1 Определение жесткости воды титрованием.		
	32.	10. Приготовление раствора трилон Б и определение его нормальности по титрованному раствору $MgSO_4$		
33.	11. Определение ионов Cl^- в воде.			
		Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по теме 2.2. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Описать роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования, теория индикаторов. Обобщить выбор индикатора для установления конечной точки титрования по составу вещества.	8 .	

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

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 бинокуляр, 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>

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 «Рукопт»: 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 для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 6/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-

8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	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
Умения:	
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
Знания:	
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 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.14 №454.

Автор:

Струкова С.С., преподаватель 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 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.

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