

Министерство образования Республики Мордовия
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Мордовия «Краснослободский аграрный техникум»

Утверждаю
Директор ГБПОУ РМ
«Краснослободский
аграрный техникум»
_____ В.М.Владимиров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Основы аналитической химии»

Рассмотрена и одобрена на
заседании предметной
(цикловой)
комиссии математических и

Рекомендована Методическим
советом
ГБПОУ РМ «Краснослободский
аграрный техникум»
Заместитель директора по учебной

общих естественно- научных

дисциплин

протокол № _____

от «___» _____ 2021 г.

Председатель

_____ Ю.В.Садовникова

работе

_____ Т.В.Шитова

протокол № _____

«___» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Основы аналитической химии»

Разработчик: Бесков А.Н. преподаватель общеобразовательных дисциплин
Государственного бюджетного профессионального учреждения Республики
Мордовия « Краснослободский аграрный техникум»

Рабочая программа разработана на основании примерной программы
общеобразовательной учебной дисциплины « Основы аналитической химии»,
рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением
«Институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве программы для
реализации основной профессиональной программы СПО на базе основного общего
образования с получением среднего общего образования (Протокол №3 от 21 июля
2015г. Рецензия 377 от 23 июля 2015г.ФГАУ « ФИРО»)

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1.1 Область применения программы:

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

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06.«Основы аналитической химии» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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;
- функциональную зависимость между свойствами и составом веществ, 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;
- правила безопасной работы в химической лаборатории;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 54 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 36 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 18 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	

лабораторные работы	16
практические занятия	16
контрольные работы (<i>не предусмотрено</i>)	
курсовая работа (проект) (<i>не предусмотрено</i>)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего) в том числе: реферат сообщения, доклады составление таблиц и кроссвордов	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

3. условия реализации рабочей программы дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета (лаборатории) «Химия».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;

- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;

- технические весы;

- набор ареометров;

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;

- электрохимический ряд напряжений;

- таблица растворимости.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ищенко А.А. Аналитическая химия. Издательский центр «Академия», 2019.
2. Келина Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах: уч. пособие для СПО. – М.: Феникс, 2019
3. Ольшанова К.М., Пискарева С.К., Барашков К.М. Аналитическая химия. Учебное пособие для техникумов. М.: Химия, 2019.
4. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для СПО. – М.: Феникс, 2019.

Дополнительные источники:

1. Ю.А.Золотов «Основы аналитической химии», М.: «Высшая школа», 2019 – 359 с.

2. Б.М. Гайдукова, С.В. Харитонов «Техника и технология лабораторных работ», М.: Академия, 2019– 127с.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.auk-olymp.ru/doc.v?d=19http://courses.urc.ac.ru/eng/u6-7.html>
2. <http://courses.urc.ac.ru/eng/u6-7.html>
3. <http://www.ikt.ru>
4. <http://prepodavatel.narod.ru/modtechnology.html>
5. <http://xreferat.ru/108/1277-1-himicheskiiy-analiz-kationov.html> лабораторные работы по аналитической химии
6. <http://chemistry-chemists.com/Video.html> видео опыты по химии. Видео архив журнала Химия и Химики.
7. <http://alhimik.ru> алхимик

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Содержание учебного материала	2	2
	1 Ознакомление с вопросами текущей и промежуточной аттестации Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		1
	Самостоятельная работа	1	
	Доклад на тему: Задачи аналитической химии, ее значение для с/х производства		
Раздел 1. Качественный химический анализ		14	2
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	Содержание учебного материала	2	
	1 Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Аналитические реакции, их выполнение Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности		
	Самостоятельная работа	2	

	<p>Доклад на тему: Развитие аналитической химии</p> <p>Составление уравнений реакций комплексообразования и ОВР</p> <p>Способы выражения состава раствора.</p>		
<p>Тема 1.2. Катионы I – VI аналитической группы.</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	6	
	<p>1 Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы</p> <p>Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.</p> <p>Катионы II аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>Катионы III аналитической группы. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>Катионы IV аналитической группы. Свойства катионов. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>Общая характеристика V группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Общая характеристика VI группы. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие</p> <p>Величина pH как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.</p> <p>Гидролиз солей, его роль в анализе.</p>		
	<p>Лабораторная работа</p>	2	

	1	Реакции катионов натрия - Na ⁺ , калия – K ⁺ , аммония – NH ₄ ⁺ .		
	2	Систематический анализ смеси катионов первой группы		
	Практическое занятие		2	
	1	Величина <i>pH</i> как условия проведения аналитических реакций		
	2	Анализ твердого вещества		
	Самостоятельная работа		3	
	<p>Реферат на темы: «Проанализировать сельскохозяйственное и биологическое значение катионов первой группы»,</p> <p>«Коллоидные растворы в качественном анализе»</p> <p>Составить таблицу: «Важнейшие условия осаждения кристаллических и аморфных веществ»</p> <p>Подготовить сообщения: «Химическое равновесие и факторы, влияющие на него»</p>			
Тема 1.3. Анионы I-III аналитических групп.	Содержание учебного материала		6	
	1	Классификация анионов. Особенности анализов смеси анионов. Первая аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	Лабораторная работа		2	

	3	Реакции сульфат-ионов SO_4^{2-} , карбонат-ионов CO_3^{2-} , фосфат-ионов PO_4^{3-} , хлорид-ионов Cl^- , нитрат-ионов NO_3^- .		
	4	Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп		
	Самостоятельная работа		3	
	<p>Подготовить доклад (реферат) на тему: «Общая характеристика катионов в второй группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение»</p> <p>Подготовить сообщение: «Способы выражения состава раствора»</p> <p>Подготовить презентацию по теме: «Физико-химические (инструментальные) методы анализа»</p>			
Раздел 2. Количественный анализ			16	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала		8	
Гравиметрический анализ	1	<p>Методы количественного анализа.</p> <p>Применения гравиметрии в сельскохозяйственном анализе. 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.</p>		
	2	<p>Сущность гравиметрического анализа.</p> <p>Высушивание и взвешивание осадков. Точность гравиметрических методов, факторы, влияющие на точность.</p> <p>Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания</p>		

	Лабораторная работа		2	
	5	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах		
	6	Определение влажности удобрений		
	Практическое занятие		1	
	3	Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания		
	Самостоятельная работа		4	
<p>Подготовить сообщение на тему: «Коллоидные растворы в качественном анализе»</p> <p>Составить таблицу «Факторы, влияющие на точность анализа»</p> <p>Подготовить доклад (реферат) на тему: «Анализ второй аналитической группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение»; Значение удобрений в с/хозяйстве»</p>				
Тема 2.2. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала		4	
	1	<p>Методы титриметрического анализа.</p> <p>Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.</p>		
	2	Стандартные и стандартизированные растворы.		

	Точность титриметрического анализа, источники погрешности. 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		
Лабораторная работа		3	
7	Методы титриметрического анализа		
8	Кислотно-основное титрование		
9	Окислительные-восстановительные реакции		
Практическое занятие			
4	Работа с мерной посудой, с аналитическими весами; решение расчетных задач	3	
5	Вычисление pH в различные моменты титрование и построение кривых титрования, сильных и слабых кислот и оснований		
6	Приготовление растворов заданной процентной концентрации		
Самостоятельная работа		3	
Подготовить сообщения (доклады) на тему: Обобщить выбор индикатора для установления конечной точки титрования по составу вещества. Описать роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования, теория			

	индикаторов. Составить схему применения методов анализа: перманганатометрии, йодометрии, дихроматометрии, окисления-восстановления		
Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа	Содержание учебного материала	4	
	1 Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация инструментальных методов. Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа		
	2 Методы в аналитической химии. Инструментальные методы. Дифференцированный зачет		
	Практическое занятие	1	
	7 Методы в аналитической химии.		
	Самостоятельная работа	2	
	Составить схему классификации основных методов хроматографического анализа Подготовить презентацию по теме «Методы анализа»		
Всего	32		

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)

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и 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	Наименование тем
Умения:		
обоснованно выбирать методы анализа;	-оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач	Качественный химический анализ Количественный анализ
пользоваться аппаратурой и приборами;	- оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы	Качественный химический анализ Количественный анализ
проводить необходимые расчеты;	- оценка выполнения лабораторной работы; -анализ производственных ситуаций	Качественный химический анализ Количественный анализ
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;	- оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы	Качественный химический анализ
определять состав бинарных соединений;	- оценка выполнения лабораторной работы; - устный (письменный) опрос; - оценка решения задач	Качественный химический анализ Количественный анализ
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;	- оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач	Качественный химический анализ
проводить количественный анализ веществ;	- наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы - анализ и оценка решения проблемных задач	Количественный анализ
Знания:		

теоретические основы аналитической химии;	- тестирование; - устный (письменный) опрос; - анализ и оценка рефератов, докладов	Введение
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	Основные понятия качественного химического анализа.
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ производственных ситуаций	Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	- тестирование; - устный (письменный) опрос	Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты.
аналитическую классификацию катионов и анионов	- тестирование; - оценка выполнения схем, таблиц	Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева.
правила проведения химического анализа	- устный (письменный) опрос	Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;	- тестирование; - устный (письменный) опрос; - анализ и оценка сообщений, обобщений	Физико-химические (инструментальные) методы анализа
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ сообщений, обобщений	Гравиметрический анализ Титриметрический анализ

4.1 Перечень вопросов для дифференцированного зачета.

1. Краткая характеристика методов качественного анализа.
2. Чувствительность аналитических реакций
3. Условия проведения аналитических реакций
4. Специфичность и избирательность аналитических реакций
5. Аналитическая классификация ионов
6. Закон действия масс как основа качественного анализа
7. Основные положения теории электролитической диссоциации
8. Теория сильных электролитов
9. Кислотно-основные свойства веществ
10. Водородный показатель среды
11. Буферные растворы
12. Равновесие в гетерогенных системах
13. Гидролиз солей
14. Амфотерность гидроксидов
15. Окислительно-восстановительные реакции
16. Частные реакции катионов I аналитической группы
17. Частные реакции катионов II группы
18. Частные реакции катионов III группы
19. Частные реакции катионов IV группы
20. Частные реакции катионов V группы
21. Частные реакции катионов VI группы
22. Реакции анионов I аналитической группы
23. Реакции анионов II аналитической группы
24. Реакции анионов III аналитической группы
25. Анализ твердого вещества
26. Сущность гравиметрического анализа
27. Техника выполнения гравиметрического анализа
28. Основные операции гравиметрического анализа
29. Сущность титриметрического анализа
30. Химические индикаторы для установления точки эквивалентности
31. Расчеты в титриметрическом анализе
32. Метод нейтрализации (кислотно-основное титрование)

33.Осадительное титрование

34.Комплексонометрия

35. Фотометрический метод анализа.

36. Электрохимический метод анализа.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575835

Владелец Владимиров Вячеслав Матвеевич

Действителен с 11.02.2022 по 11.02.2023