

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М. Джембулатова»
Аграрно-экономический техникум**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06. Аналитическая химия

для специальности:

**20.02.01. «Рациональное использование природохозяйственных
комплексов»**

Форма обучения – очная

Срок получения СПО по ППССЗ – 3 г.10 м.

Махачкала

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 20.02.01. «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова» Аграрно-экономический техникум

Разработчик:

Преподаватель

(занимаемая должность)



(подпись)

З.К. Рабданова

(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании ПЦК

Общепрофессиональных и специальных

дисциплин по специальностям 09.02.04

«Информационные системы (по отраслям)»

и 20.02.01 «Рациональное использование

природохозяйственных комплексов»

«22» мая, протокол № 7

Председатель ПЦК



(подпись)

Э.И. Савзиева

(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4-5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6-12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13-14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ПП ССЗ) по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ ОП

(общеобразовательные дисциплины).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;
- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента;
- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемые для количественного анализа;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

Формируемые компетенции

Код	Наименование результата обучения
ОК. 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК. 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из целей и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК. 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий и профессиональной деятельности
ПК 1.1.	Проводить мониторинг окружающей природной среды.
ПК 1.2.	Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.
ПК 1.3.	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
ПК 1.4.	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
ПК 2.1.	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.
ПК 2.2.	Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.
ПК 3.3.	Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.
ПК 3.4.	Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **240** часов,
в том числе:
обязательных учебных занятий - **160** часов;
самостоятельной работы обучающегося **80** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка	<i>240</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>160</i>
в том числе:	
Лабораторно-практические занятия	<i>60</i>
Самостоятельная работа обучающегося	<i>80</i>
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена (6 семестр)</i>	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины
ОП.06 Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала		
	Введение	2	1
	Практические занятия	6	
	1. Техника безопасности в лаборатории.	2	
	2. Техника безопасности при работе с различными пробами	2	
	3. Правила поведения при несчастных случаях в лаборатории	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Лабораторное оборудование в аналитическом анализе		
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии			
Тема 1.1. Химическое равновесие в гомогенных системах	Содержание учебного материала	14	
	1. Предмет, задачи и методы аналитического анализа	2	2
	2. Закон действия масс. Химическое равновесие	2	2
	3. Протолитическая теория кислот и оснований	2	2
	4. Кислотно-основные свойства растворителей	2	2
	5. Степень электролитической диссоциации	2	2
	6. Измерение pH раствора в ходе анализа	2	2
	7. Буферные системы и их применение в химическом анализе	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Классификация растворов. 2. История открытия электролитической диссоциации. - доклад		
Тема 1.2. Комплексное соединения в химическом анализе	Содержание учебного материала	6	
	1. Общая характеристика комплексных соединений	2	2
	2. Органические реагенты в химическом анализе	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Применение комплексных соединений в аналитической химии.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	

	1. Нахождение в природе оксидов металлов и неметаллов. - доклад 2. Комплексные соли и их применение в народном хозяйстве – реферат		
Тема 1.3. Редокс-реакции в химическом анализе	Содержание учебного материала	10	
	1. Редокс-потенциалы. Уравнение Нернста	2	2
	2. Химическое равновесие в гетерогенных систем	2	2
	3. Коллоидные растворы в химическом анализе	2	2
	4. Разделение, выделение и концентрирование веществ в химическом анализе	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Значение условий протекания химических реакций для смещения равновесия.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. История открытия атома- доклад		
Раздел 2 Качественный химический анализ			
Тема 2.1. Основные принципы качественного анализа	Содержание учебного материала	8	
	1. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения	2	2
	2. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева как основа аналитической классификации ионов. Групповые реагенты	2	2
	3. Макро-, полумикро-, микро- и ультромикроанализ	2	2
	4. Качественный анализ, его методы, аналитические реакции, условия их проведения	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1. История открытия периодического закона. - реферат 2. Металлическая связь, ее значение. - реферат		
Тема 2.2. Первая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала	6	
	1. Общая характеристика катионов первой группы. Реакции катионов первой группы	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Изучение характерных реакций катионов первой аналитической группы.	2	
	2. Анализ смеси катионов первой аналитической группы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Нахождение катионов первой аналитической группы в природе - доклад		
Тема 2.3. Вторая аналитическая группа	Содержание учебного материала	6	
	1. Общая характеристика катионов второй группы. Действие группового реагента	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Частные реакции катионов второй аналитической группы.		

катионов	2. Анализ смеси катионов 2 и 1 аналитических групп		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Нахождение катионов второй аналитической группы в природе.	4	
Тема 2.4.Третья аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала	6	
	1. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы.	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Частные реакции катионов третьей аналитической группы.		
	2. Изучение характерных реакций катионов третьей аналитической группы.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Нахождение катионов третьей аналитической группы в природе.	4	
Тема 2.5. Реакции и обнаружение анионов	Содержание учебного материала	12	
	1. Классификация анионов. Особенности обнаружения и анализа анионов	2	2
	2. Первая, вторая и третья аналитическая группы анионов	2	2
	Практические занятия	8	
	1. Изучение характерных реакций на анионы первой, второй и третьей групп.		
	2. Частные реакции анионов первой, второй, третьей аналитических групп.		
	3. Анализ смеси анионов 1-3 аналитических групп		
	4. Анализ неизвестного вещества		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Общая характеристика анионов. – составить таблицу	4	
Раздел 3. Количественный анализ			
Тема 3.1. Предмет и методы количественного анализа	Содержание учебного материала	6	
	1. Задачи количественного анализа Современная классификация методов количественного анализа	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Применение ЭВМ в аналитической химии		
	2. Лабораторное оборудование в количественном анализе		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Правила установки весов в химической лаборатории. 2. Классификация фильтров по плотности.	4	
Тема 3.2. Гравиметрический	Содержание учебного материала	8	
	1. Сущность гравиметрического анализа, область его применения	2	2
	2. Подготовка вещества к количественному анализу	2	2

анализ	Практические занятия	2	
	1. Вычисления в гравиметрическом анализе		
	Самостоятельная работа 1. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа.	4	
Тема 3.3. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала	6	
	1. Принцип титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Область его применения	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Вычисления в титриметрическом анализе		
	2. Приготовление растворов приблизительной и точной концентрации		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Характеристика объемного метода анализа. 2. Аппаратура и техника проведения титриметрического анализа	4	
Тема 3.4. Методы нейтрализации	Содержание учебного материала	8	
	1. Сущность кислотно-основного титрования	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Индикаторы кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Кривые титрования		
	2. Ацидиметрическое титрование	2	2
	3. Алкалиметрическое титрование	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Источники CO ₂ в природе, его значение.- доклад	4	
Тема 3.5. Методы осадительного титрования	Содержание учебного материала	8	
	1. Сущность осадительного титрования	2	2
	2. Аргентометрическое титрование	2	2
	3. Тиоцианатометрическое титрование	2	2
	Практические занятия		
	1. Определение содержания хлора в образце по Мору		
	Самостоятельная работа 1. Классификация окислительно-восстановительных методов определения. 2. Определение хлоридов методом Фольгарда.- реферат	6	
Тема 3.6. Комплексоно-	Содержание учебного материала	6	
	1. Сущность комплексонометрического титрования. Индикаторы хелатометрического титрования	2	2

метрическое титрование	2. Способы хелатометрического титрования	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Определение жесткости воды		
Тема 3.7. Перманганатометрическое титрование	Содержание учебного материала	6	
	1. Сущность перманганатометрического титрования	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Определение перманганатной окисляемости в пробе воды		
	2. Определение содержания кальция в растворе		
	Самостоятельная работа	2	
Тема 3.8. Дихроматометрическое титрование	1. Приготовление стандартного раствора перманганата калия		
	Содержание учебного материала	4	
	1. Сущность дихроматометрического титрования	2	2
	Практические занятия	2	
Тема 3.9. Иодометрическое титрование	1. Приготовление стандартного раствора дихромата калия		
	Содержание учебного материала	4	
	1. Сущность иодометрического титрования	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Приготовление стандартизированного раствора иода		
	Самостоятельная работа	2	
	1. Классификация окислительно-восстановительных методов определения.		
Раздел 4 Физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа			
Тема 4.1. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	20	
	1. Значение инструментальных методов, их преимущества. Электрохимические методы анализа	2	2
	2. Радиометрические методы анализа	2	2
	3. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера)	2	2
	4. Сущность спектрофотометрического анализа, область применения	1	2
	5. Атомно- абсорбционный анализ	1	2
	6. Эмиссионный планенно-фотометрический анализ	2	2
	7. Рефрактометрический анализ	2	2
	8. Поляриметрический анализ. Потенциометрический анализ	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Настройка рН-метра и определение концентрации ионов водорода в		

	исследуемом растворе.		
	9. Хроматографический анализ	2	2
	Практические занятия	2	
	1. Разделение смеси органических кислот с помощью хроматографии на бумаге		
Тема 4.2. Современные методы анализа	Самостоятельная работа обучающихся	14	
	1. Визуальная фотометрия.- доклад		
	2. Колориметрическое определение компонентного состава в пробах воды.		
	3. Применение современных методов анализа в аналитической химии.		
	4. Области применения нефелометрического метода.		
	5. Области применения рефрактометрического метода.- доклад		
	6. Изучение устройства и работы потенциометра.		
	7. Принцип работы рН-метра.		
	Содержание учебного материала	8	
	1. Термические методы анализа. Их классификация и использование.	2	2
	2. Полярографический метод, его сущность,	2	2
	3. Электрогравиметрический метод, его сущность.	1	2
	4. Кулонометрический анализ.	1	2
	Практические занятия	2	
	1. Экскурсия в химическую лабораторию Дагестанского ГАУ для знакомства приборами современных методов анализа		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Применение современных методов анализа в аналитической химии. реферат		
	Итого обязательная аудиторная нагрузка	160	
	в том числе:		
	теоретическое обучение	100	
	практические занятия	60	
	самостоятельная работа обучающегося	80	
	ВСЕГО	240	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия химической лаборатории

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя: стол, стул, маркерная доска, персональный компьютер, пакет системного программного обеспечения, пакет офисных программ.

Рабочие места для обучающихся (на группу обучающихся): стол, стул, персональный компьютер, пакет системного программного обеспечения, пакет офисных программ, доступ к глобальным информационным сетям.

Учебно-методические материалы:

комплект практических работ, электронные презентации по темам, программа текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Технические средства обучения:

персональный компьютер (доступ в Интернет, наушники, микрофон), оборудование для видеоконференций, мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, учебно-методических изданий, Интернет-ресурсов, электронные ресурсы

Учебные издания

Основные:

1. Глубоков Ю.М., В.А.Головачева, Ефимова Ю.А. Аналитическая химия: издат.центр «Академия», 2017г-480с. – (Профессиональное образование)
2. Саенко О.Е., Аналитическая химия: учеб. для сред.спец.учеб. зав., Ростов н/Д, Феникс, 2015,
3. Безручко Н.В., Келина Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах, М., Феникс, 2015,
4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ, 2017
5. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа2017
6. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений- Ростов н/Д: Феникс, 2018 г
7. Барковский Е.В. Аналитическая химия: Учеб. Пособ. - Мн.: Высш.шк.,2017.
8. Хахина Т, Никитина Н. Аналитическая химия. Издательство ЮРАЙТ, 2016.
9. Александрова Э., Гайдукова Н. Аналитическая химия в 2 книгах. Издательство ЮРАЙТ, 2016.
10. Основы аналитической химии. В 2 томах. Издательство Академия, 2017.
11. А.А. Ищенко, «Аналитическая химия». М.: Академия, 2014г
12. ЭБС «Лань»
13. ЭБС «Юрайт»

Дополнительные:

1. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2014
2. Д.Н. Джабаров. Сборник упражнений и задач по аналитической химии (качественный анализ, титриметрия). Учебное пособие. Издательство: МИА, 2015

Интернет- ресурсы

1. Аналитическая химия: в 2 томах. / Г. Кристиан : пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – (Лучший зарубежный учебник), .

2. Федеральное агентство водных ресурсов. Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://voda.mnr.gov.ru>.
3. Национальный портал «Природа России» Национального информационного агентства «Природные ресурсы» (НИА-Природа).Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://www.priroda.ru>.
4. Правовая-справочная система Консультант-плюс). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL:www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823.
5. Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>
6. Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>
7. Российский химико-аналитический портал - <http://www.anchem.ru>
8. Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>
9. Электронная библиотека по химии - <http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>
10. Электронная библиотека KniqaFund
11. ЭБС «AgriLib»
12. www.chemnet.ru
13. www.chemistry.ru
14. www.hemi.nsu
15. www.alhimikov.net.ru
16. www.school-collection.edu.ru
17. www.experiment.edu.ru
18. www.alhimik.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; - выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; - производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии; 	<p>Оценка выполнения лабораторной работы. Решение ситуационных задач Оценка выполнения лабораторной работы. Оценка выполнения лабораторной работы. Письменный, индивидуальный опрос. Оценка выполнения лабораторной работы. Оценка выполнения лабораторной работы. Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p>
<p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы аналитической химии; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые для количественного анализа; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; - правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ. 	<p>Тестирование Письменный, индивидуальный опрос Письменный, тестовый, индивидуальный опрос Письменный, тестовый, индивидуальный опрос Тестирование Индивидуальный опрос Письменный, тестовый, индивидуальный опрос Тестирование</p>