

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



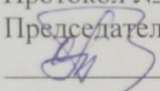
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

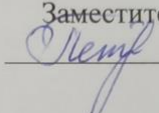
**ОП.14 Аналитической химии**

**по специальности 35.02.03 Технология деревообработки**

**базовой подготовки**

2023 г.

Рассмотрено и одобрено на  
заседании методической  
комиссии социально –  
гуманитарных дисциплин от 30  
августа 2023 года.  
Протокол № 1.  
Председатель МК  
 О.Б.Тихонова

Утверждаю  
Заместитель директора  
 Л.И.Петрова.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего специального образования (далее – СПО) по специальности 35.02.03 Технология деревообработки, утвержден приказом Минобрнауки РФ от 07 мая 2014 г № 452 (ред. от 13.07.2021)

Организация-разработчик: ГБПОУ «ККАТУ»

Разработчик: преподаватель Левандовская Е.Б.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 14 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

## 1.1 Область применения программы:

Программа учебной дисциплины «Аналитическая химии» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.03 Технология деревообработки в части освоения основного вида профессиональной деятельности

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области деревообрабатывающей промышленности, а также среднего (полного) общего образования.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональная дисциплина, входящая в профессиональный цикл ОПОП 35.02.03 Технология деревообработки в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

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

В результате освоения учебной 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций.

Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ОК	Наименование общих компетенций
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы

	выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Перечень профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

<b>Код ПК</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ПК 1.5.	Проводить контроль соответствия качества продукции деревообрабатывающего производства требованиям технической документации
ПК 2.3.	Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности структурного подразделения.
ПК 3.2.	Проводить контроль соответствия качества продукции деревообрабатывающего производства требованиям технической документации.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;

самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>72</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>48</b>
в том числе:	
теоретические занятия	24
практические занятия	24
Самостоятельная работа	24
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы аналитической химии</b>	<b>8</b>	
Тема 1.1 Введение	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2 -
	<b>Самостоятельная работа. Заполнение таблицы «История развития Аналитической химии»</b>	2	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	<b>Содержание учебного материала</b> Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	6	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<b>Самостоятельная работа. ВСР. Проработка конспекта.</b>	2	
<b>Раздел 2</b>	<b>Основы качественного анализа</b>	<b>14</b>	

Тема 2.1. Основы проведения качественного анализа. Техника выполнения реакций	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций.  Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ).  Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.  Деление анионов и катионов на аналитические группы. Оборудование и посуда в качественном анализе.</p>	4	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<p><b>Самостоятельная работа. ВСР. Проработка конспекта. Зарисовать посуду, используемую в качественном анализе.</b></p>	2	
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	<p><b>Содержание учебного материала</b>  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. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p>	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<p><b>Самостоятельная работа. Написать схему анализа 1 и 2 групп катионов</b></p>	2	
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Общая характеристика катионов III аналитической группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив.</p>	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<p><b>Самостоятельная работа. Написать схему анализа 3 и 4 групп катионов</b></p>	2	



<p>Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01-04, 06-09</p>
	<p><b>Самостоятельная работа. Написать схему анализа 5 и 6 групп катионов</b></p>	<p>2</p>	
<p>Тема 2.5. Анионы I- III аналитических групп.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.          Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион..          Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион.          Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01-04, 06-09; ПК 3.2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа. Проработка конспекта. Подготовка к тестированию по анализу анионов.</b></p>	<p>2</p>	
<p><b>Раздел 3</b></p>	<p><b>Основы количественного анализа</b></p>	<p><b>10</b></p>	
<p>Тема 3.1. Гравиметрический анализ</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Сущность гравиметрического анализа. Виды осадков и способы их получения. Важнейшие операции гравиметрического анализа: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка. Произведение растворимости. Оптимальные условия анализа. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа. Вычисление результатов анализа. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3, 3.2</p>

	<b>Самостоятельная работа. Зарисовать лабораторную посуду и оборудование для гравиметрического анализа. Вычисление результатов анализа.</b>	2	
Тема 3.2. Титриметрические методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b> Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	4	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<b>Самостоятельная работа. Подготовить доклад по индикаторам, используемым в титриметрическом анализе</b>	2	
Тема 3.3. Методы кислотно-основного титрования	<b>Содержание учебного материала</b> Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты.	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<b>Самостоятельная работа. Выполнить индивидуальную практическую работу по вариантам</b>	2	
Тема 3.4. Методы окислительно-восстановительного титрования.	<b>Содержание учебного материала</b> Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2

	<p>нитритометрического определения. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности</p>		
	<b>Самостоятельная работа. Выполнить индивидуальную практическую работу по вариантам</b>	2	
Тема 3.5. Методы осаждения.	<p><b>Содержание учебного материала</b> Аргентометрия <i>вариант Мора</i> - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в анализе <i>вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>вариант Фольгарда</i> –, уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия-титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции</p>	4	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
Тема 3.6. Метод комплексонометрии.	<p><b>Содержание учебного материала</b> Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы.</p>	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
<b>Раздел 4</b>	<b>Физико-химические методы анализа</b>	<b>12</b>	
Тема 4.1. Хроматография	<p><b>Содержание учебного материала</b> Физико-химические методы анализа: классификация, сущность методов, применение в санитарно-гигиенических исследованиях. Хроматография: сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа. Закон распределения Нернста. Принцип устройства и функционирования аминокислотных анализаторов и газо-жидкостных хроматографов. Использование хроматографических методов анализа в профессиональной деятельности.</p>	2	ОК 01-04, 06-09
Тема 4.2. Фотометрический метод анализа	<p><b>Содержание учебного материала</b> Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения. Основной закон светопоглощения Ламберта-Бера и следствие из него; цветные реакции. Визуальные методы фотометрии: метод стандартного ряда, метод уравнивания окраски. Фотоэлектроколориметрия.</p>	3	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2

	Устройство фотоэлектродетекторов (ФЭД). Расчет и построение калибровочных графиков. Расчет коэффициента калибровочного графика (F). Техника исследований. Спектрофотометрический метод анализа: сущность метода; основные положения. Приборы и оборудование для спектрофотометрического анализа. Устройство спектрофотометров. Техника выполнения исследований. Расчет и построение калибровочных графиков. Спектры поглощения. Принципы работы на спектрофотометрах в УФ и видимой областях спектра (от 200 до 1100 нм).		
Тема 4.3. Рефрактометрический метод анализа	Сущность рефрактометрического метода, область применения. Типы рефрактометров, правила работы. Использование метода в теххимическом контроле производства.	3	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
Тема 4.4. Потенциометрический метод анализа	Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Потенциометрическое титрование. Аппаратура для потенциометрического измерения. Использование метода в теххимическом контроле производства.	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
Тема 4.5. Поляриметрический метод анализа	Теоретические основы поляриметрии. Сущность и правила проведения поляриметрического анализа.	2	ОК 01-04, 06-09; ПК 1.5, 2.3,3.2
	<b>Самостоятельная работа. Написать реферативную работу на тему «Физико-химические методы анализа в количественном анализе»</b>	2	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>24</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета № 423.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по числу студентов (25),
- рабочее место преподавателя (1),
- рабочая доска (1),
- комплект наглядных пособий по предмету «Основы аналитической химии»

(учебники, опорные конспекты, карточки).

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор,
- ПК,
- экран,
- TV/DVD,
- аудиосистема,
- комплект слайдов по темам курса дисциплины.

Дидактический материал:

- комплект нормативной и учебно-методической документации,
- методические пособия,
- учебники по аналитической химии и справочные пособия,
- тестовые задания для тематического и промежуточного контроля.

#### 3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

##### Основные источники

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с.
2. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник / Под ред. Ищенко А.А. - М.: Академия, 2017г
4. Ю.А. Золотов, Основы аналитической химии (в 2-х томах). М.: Академия, 2020г

##### Дополнительные источники

1. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2001
2. Д.Н. Джабаров. Сборник упражнений и задач по аналитической химии (качественный анализ, титриметрия). Учебное пособие. Издательство: МИА, 2007
3. Саенко О.Е. « Аналитическая химия» Феникс 2009

##### Перечень Интернет-ресурсов

1. Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>
2. Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>
3. Российский химико-аналитический портал - <http://www.anchem.ru>
4. Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>
5. Электронная библиотека по химии - <http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Оценка результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>- пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>- проводить необходимые расчеты;</li> <li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>- определять состав бинарных соединений;</li> <li>- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>- проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</li> <li>- о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>- аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>- правила проведения химического анализа;</li> <li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>- гравиметрические, титриметрические, оптические,</li> </ul>	<p>Тестовый контроль</p> <p>Практическая работа</p> <p>Практическая работа</p> <p>Письменный, индивидуальный опрос, тестовый контроль.</p> <p>Практическая работа, тестовый контроль.</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос, групповые и индивидуальный опрос, беседа.</p> <p>Тестирование</p> <p>Письменный, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Тестирование, практическая работа</p> <p>Индивидуальный опрос, тестирование</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Тестирование</p>	<p>наблюдение за выполнением мотивационных заданий;</p> <p>наблюдение за выполнением практической работы; контрольная работа; выполнение заданий на дифференцированном зачете</p>

электрохимические анализа.	методы	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос, групповые и индивидуальный опрос, беседа.
-------------------------------	--------	--