

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**  
**КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК Естественных и  
общепрофессиональных дисциплин  
протокол № 5 от «08» 01 2024 г.

 /И.Г.Евминенко /

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

 /Р.Н. Шевелева/

«08» 01 2024  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету Аналитическая химия**  
**для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля**  
**химических соединений**

**РП.00479926.18.02.12.2024**

Рабочая программа учебной дисциплины Аналитическая химия разработана для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Организация разработчик: КГБПОУ «Канский политехнический колледж»

Разработчик: К.А. Шамсутдинова, преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины</b> .....	4
1.1 Область применения программы .....	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3 Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
<b>2 Структура и содержание учебной дисциплины</b> .....	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	6
2.2 Содержание учебной дисциплины .....	7
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	8
<b>3 Условия реализации учебной дисциплины</b> .....	13
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	13
3.2 Информационное обеспечение обучения.....	13

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины Аналитическая химия является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Аналитическая химия относится к циклу ОП.03 (общефессиональные дисциплины).

## 1.3 Цели и задачи, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения учебной дисциплины	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	Освоенные знания: - Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; - Методы качественного анализа; - Условий проведения аналитических реакций; - Аналитическая классификация ионов; - Закон действия масс; - Теория электролитической диссоциации; - Кислотно-основные свойства веществ; - Способы расчета рН растворов; - Характеристика комплексных соединений; - Способы обнаружения катионов;	<b>Текущий контроль при проведении:</b> Устный опрос, индивидуальные задания, практические занятия, лабораторные работы, рефераты, доклады, сообщения, контрольные работы, тестирование контрольные и самостоятельные работы, домашнее задание. <b>Промежуточная аттестация:</b> третий семестр в форме контрольной работы; четвертый семестр в форме дифференцированного зачета.

<p>учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- Способы обнаружения анионов.</p> <p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;</li> <li>- Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;</li> <li>- Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;</li> <li>- Проводить осаждение ионов;</li> <li>- Проводить дробное осаждение ионов;</li> <li>- Определять степень насыщения растворов;</li> <li>- Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов;</li> <li>- Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;</li> <li>- Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;</li> <li>- Проводить качественный анализ катионов;</li> <li>- Проводить качественный анализ анионов</li> </ul>	
--	---	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной деятельности	Объем часов	В т.ч. по семестрам	
		3 семестр	4 семестр
<b>Очная форма обучения</b>			
Максимальная учебная нагрузка (всего), из них часы вариативной части	135 -	68 -	67 -
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) из них часы вариативной части	128 -	68 -	60 -
в том числе: теоретические занятия	40	20	20
практические занятия	88	48	40
консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	7	-	7
Промежуточная аттестация		КР	ДЗ

## 2.2 Содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

№ урока	Наименование разделов и тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07	<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07	<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>	<b>67</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>128</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

### 2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

№ урока	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (час.)		Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Образовательные результаты (ОК, ПК, ДПК)
		очная форма обучения						
		ауд.	самост.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3 семестр</b>								
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>		<b>68</b>						
<b>Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа.</b>		<b>30</b>						
1	Аналитическая химия как наука. Классификация методов аналитической химии. Теоретические основы качественного анализа	2 ч./урок		Вводная лекция	Компьютер, проектор, экран	[1]с. 12-22		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
2	Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции	2 ч./урок		Вводная лекция	Компьютер, проектор, экран	[5]с. 20-22		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
3	<b>П/Р 1</b> Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»	2 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение задач		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
4,5	<b>П/Р 2</b> Решение задач на тему «Химическое равновесие»	4 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение задач		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
6	<b>П/Р 3</b> Решение задач на тему «Ионное равновесие»	2 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение задач		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
7,8	<b>П/Р 4</b> Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»	4 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение задач		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
9,10, 11	<b>П/Р 5</b> Уравнивание окислительно-восстановительных реакций	6 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение уравнений		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07

12	Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений.	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, экран	[1]с. 190-204 [5]с. 41-47		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
13,14,15	<b>П/Р 6</b> Решение задач на тему «Комплексные соединения»	6 ч./практ.		Урок-практикум	Примеры решения	Решение задач		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
	<b>Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов.</b>	<b>38</b>						
16	Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, экран	[1]с. 246-254		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
17	<b>П/Р 7</b> Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы	2 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
18	Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, экран	[1]с. 256-260		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
19	<b>П/Р 8</b> Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы	2 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
20	Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, экран	[5]с. 70-84		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
21	<b>П/Р 9</b> Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы	2 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
22,23	<b>П/Р 10</b> Анализ смеси катионов I-III групп	4 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		OK 01-02 OK 04-05 OK 07
24	Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор,	[5]с. 94-101		OK 01-02 OK 04-05

	группового реактива. Частные реакции катионов				экран			ОК 07
25	<b>П/Р 11</b> Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы	2 ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
26	Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, экран	[5]с. 94-101		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
27	<b>П/Р 12</b> Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы	2 ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
28	Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, экран			ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
29	<b>П/Р 13</b> Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы	2 ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
30,31	<b>П/Р 14</b> Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп	4 ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
32	Реакции анионов I-III аналитических групп	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, экран	[5]с. 105-117		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
33,34	<b>П/Р 15</b> Анализ анионов I-III аналитических групп	4 ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
<b>4 семестр</b>								
	<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>	<b>60</b>	<b>7</b>					
	<b>2.1 Погрешность в химическом анализе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					
35	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значение цифры. Закон	2 ч./ урок	2ч	Лекция- диалог	Компьютер, проектор, экран	[2]с. 130-135	Решение примеров	ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07

	распределения случайных величин Гаусса.							
36	Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе.	2 ч./ урок	2ч	Лекция- диалог	Компьютер, проектор, Экран	[2]с. 130-135	Решение примеров	ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
	<b>Тема 2.2. Гравиметрический анализ</b>	<b>16</b>	<b>3</b>					
37	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Операции гравиметрического анализа	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 308-327		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
38	<b>П/Р 16</b> Посуда и оборудование гравиметрического анализа	2 ч./ практ.		Урок- практикум				ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
39	<b>П/Р 17</b> Расчет навески	2 ч./ практ.	1ч	Урок- практикум	Примеры решения		Решение примеров	ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
40	<b>П/Р 18</b> «Расчет растворителя и осаждающего реактива»	2 ч./ практ.	1ч	Урок- практикум	Примеры решения		Решение примеров	ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
41	<b>П/Р 19</b> Вычисление результатов гравиметрических анализов	2 ч./ практ.	1ч	Урок- практикум	Примеры решения		Решение примеров	ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
42,43, 44	<b>П/Р 20</b> Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария	6ч./ практ.		Урок- практикум	Оборудован ие, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
	<b>Тема 2.3. Объемный анализ</b>	<b>40</b>						
45	Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, экран	[1]с. 341-347 [2]с. 10-13		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
46	Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора.	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 347-349 [2]с. 13-17		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
47	Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и	2 ч./ урок		Лекция- диалог	Компьютер, проектор,	[1]с. 349-354		ОК 01-02 ОК 04-05

	вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.				Экран			ОК 07
48	Кислотно-основное титрование. Сущность метода.	2ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 366-393		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
49	Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования.	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 470-482		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
50	Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования.	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 415-431		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
51	Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов	2 ч./урок		Лекция-диалог	Компьютер, проектор, Экран	[1]с. 442-462		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
52,53	<b>П/Р 21</b> Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты	4ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
54,55	<b>П/Р 22</b> Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе.	4 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
56,57	<b>П/Р 23</b> Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии	4 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
58,59	<b>П/Р 24</b> Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты	4ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
60,61	<b>П/Р 25</b> Приготовление и стандартизация раствора трилона Б	4ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
62,63, 64	<b>П/Р 26</b> Определение общей жесткости воды	6 ч./практ.		Урок-практикум	Оборудование, реактивы	Оформление отчета		ОК 01-02 ОК 04-05 ОК 07
	<b>ИТОГО</b>	<b>128</b>	<b>7</b>					

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и химической лаборатории.

Оборудование кабинета: учебная доска, учебная мебель; мультимедиа; компьютер.

Технические средства обучения: таблица «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева»; плакаты, учебно-методическая литература; демонстрационные приборы.

Комплект оборудования для химической лаборатории (столы лабораторные, вытяжной шкаф, лабораторные шкафы, посуда, реактивы, плитки, спиртовки, держатели, штативы);

- весы электронные теххимические, аналитические;

Технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор, ЭБС.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

№ п/п	Наименование	Источник
<b>Основная литература</b>		
1	Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.1 Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. - 537с	biblio-online.ru
2	Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова.- Москва: Юрайт, 2021.- 146 с.	biblio-online.ru
4	Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб. пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин.- Москва: Юрайт, 2021. - 60 с.	biblio-online.ru
5	Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 451 с	biblio-online.ru