

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Д.Ф. Ахмерова

30  
июня 20 22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП. 06 Аналитическая химия

код, специальность 20.02.01. Рациональное использование

природохозяйственных комплексов

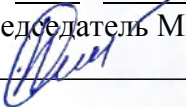
курс 2 № группы 312

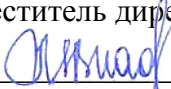
форма обучения очная

Анжеро-Судженск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

РАССМОТРЕНА  
на заседании МК 19.02.01, 20.02.01, 20.02.04,  
21.02.15, 21.02.17

Протокол № 9  
от « 30 » июня 2022 г.  
Председатель МК  
 /Булдина Н.С.

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора по УР  
 Н.В. Михеева  
« 30 » июня 2022 г.

Разработчик: Арефьева Евгения Сергеевна, преподаватель ГПОУ «Анжеро-Судженский политехнический колледж»

Рецензент: Коваленко Екатерина Николаевна, главный эколог ООО «Авексима Сибирь»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 Аналитическая химия

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), и профессиональной подготовке по рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина ОП.06 Аналитическая химия изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ППССЗ 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.

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

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Принимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения 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 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 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 Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

ПК 3.4 Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

ДПК 5.1 Приготовление проб для исследования по регламентированной методике.

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, используемых в количественном анализе;
- причинно- следственную связь между физическими свойствами и химическими составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико – химических методов анализа;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

## 1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	По рекомендации работодателя
1.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи метода, применение в анализе воды и почвы;</li> <li>- углубить понятие стандартных растворов.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приготовить растворы первичного и вторичного стандартов;</li> <li>- выбрать методику определения содержания сильной кислоты и основания в анализируемом растворе;</li> <li>- провести анализ и соответствующие расчеты.</li> </ul>	<p>Раздел 2. Тема 2.3. Методы кислотно-основного титрования</p>	12	ДПК 5.1 Приготовление проб для исследования по регламентированной методике
2.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубить понятия прямого и обратного титрования, случаи их применения.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой, Интернет-ресурсами;</li> <li>- выбирать и применять методики выполнения измерений.</li> </ul>	<p>Тема 2.4. Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)</p>	8	ДПК 5.1 Приготовление проб для исследования по регламентированной методике
3.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи метода;</li> <li>- расширить знания применения комплексных соединений в анализе</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения химической реакции взаимодействия ЭДТА с ионами двухвалентных металлов;</li> <li>- выбрать и применить методику выполнения анализа воды и почвы.</li> </ul>	<p>Тема 2.6. Метод комплексонометрии</p>	4	ДПК 5.1 Приготовление проб для исследования по регламентированной методике
4.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретических основ фотометрического метода анализа;</li> <li>- принципиальное устройство приборов КФК 2МП, КФК 3, спектрофотометра В – 1100</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать метод анализа, исходя</li> </ul>	<p>Раздел 3 Тема 3.1. Фотометрический метод анализа</p>	4	ДПК 5.1 Приготовление проб для исследования по регламентированной методике

	из особенностей анализируемой пробы; - выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; - приготовить серию градуировочных растворов, измерить оптическую плотность; - определить содержание анализируемого вещества в растворе			
			28 часов	

### **1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 185 часов, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 125 часа;
  - самостоятельная работа обучающегося – 60 часов;
  - консультации – 0 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	185
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	125
в том числе:	
теоретическое обучение	65
лабораторные работы	60
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	60
в том числе:	
– подготовка к лабораторным работам, составление отчетов по лабораторным работам	12
– доработка конспекта лекции с применением основных и дополнительных источников, Интернет - ресурсов	5
– оформление лабораторных работ, подготовка их защите	10
– самостоятельное изучение отдельных тем	5
– подготовка к устным и письменным опросам, контрольным срезам по темам	10
– выполнение расчетов по индивидуальным заданиям	6
– работа над конспектом лекции	6
– подготовка сообщений и рефератов: работа с Интернет - ресурсами	6
<b>Консультации</b>	0
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Аналитическая химия, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Введение	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 1 ОК 4
	1	Аналитическая химия, ее роль и задачи. Новые направления современной аналитической химии.		
	2	Требования, предъявляемые к анализу химических соединений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками. Работа над конспектом лекции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.		1	
Раздел 1.	<b>Качественный анализ</b>		43	
Тема 1.1 Методы качественного анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 4 ОК 8
	1	Методы качественного анализа.		
	2	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения.		
	3	Селективность, специфичность, чувствительность аналитических реакций		
	4	Кислотно-основная классификация катионов. Дробный и систематический анализ..		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доработка конспекта с применением основных и дополнительных источников информации. Составление тест - заданий по теме.		1	
Тема 1.2 Первая аналитическая группа катионов	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ПК 2.1
	1	Общая характеристика. Свойства катионов калия, натрия, аммония.		
	2	Реактивы, условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.		
	3	Содержание ионов калия, натрия, аммония в воде и почве.		
		<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции катионов I аналитической группы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой. Составление алгоритма систематического анализа катионов I группы. Составление реакций ионного обмена. Оформление отчета по лабораторной работе.		2	

Тема 1.3 Вторая аналитическая группа катионов	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 4 ОК 8 ПК 2.1
	1	Общая характеристика катионов серебра, свинца.		
	2	Групповой реагент, его действие.		
	3	Реактивы на катионы II аналитической группы.		
	4	Санитарно – токсикологические характеристики соединений свинца.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы II аналитической группы.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными источниками, Интернет- ресурсами. Составление реакций ионного обмена. Подготовка сообщений опережающего характера.		3	
Тема 1.4 Третья и четвертая аналитические группы катионов	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 1 ОК 4 ПК 2.1 ПК 2.2
	1	Свойства катионов бария и кальция.		
	2	Общая характеристика, групповой реагент и его действие.		
	3	Свойства катионов алюминия, цинка, хрома. Общая характеристика, групповой реагент.		
	4	Санитарно – токсикологические характеристики катионов алюминия, цинка, хрома.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции катионов III и IV аналитических групп: бария, кальция, алюминия, цинка, хрома.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками. Выполнение упражнений по индивидуальным заданиям. Составление реакций ионного обмена. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.		3	
Тема 1.5 Пятая и шестая аналитические группы катионов	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 3 ПК 3.4
	1	Общая характеристика катионов.		
		Свойства катионов железа (II, III), магния, марганца, меди.		
	2	Действие группового реагента на катионы V группы.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы V – VI групп: железа (II, III), марганца (II), магния, меди (II).		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными источниками, доработка конспекта. Составление реакций ионного обмена. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка вопросов темы.		2	
Тема 1.6 Анионы I-III аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 4 ОК 9 ПК 2.1 ПК 2.2
	1	Общая характеристика анионов и их классификация.		
	2	Групповые реактивы на анионы: хлорид бария, нитрат серебра.		
	<b>Лабораторная работы</b> Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-, карбонат-ионы. Качественные реакции на катионы II группы: хлорид-, бромид-, иодид-ионы. Качественные реакции нитрат -иона.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными источниками, Интернет-ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий: Санитарно – токсикологические характеристики химических компонентов воды.		2	

Тема 1.7 Анализ солей	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 4 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.4
	Анализ соли, растворимый в воде. Определение катиона и аниона.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма анализа неизвестного вещества по предложенным ситуациям. Подготовка к контрольному срезу по теме.		1	
Раздел 2.	<b>Количественный анализ</b>		93	
Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ	<b>Содержание учебного материала</b>		3	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 9 ПК 2.1 ПК 2.2
	1	Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа.		
	2 3	Расчеты и ошибки в количественном анализе. Типы весовых определений.		
	<b>Лабораторная работа</b> Определение зольности каменного угля.		4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доработка конспекта с применением основных и дополнительных источников информации, Интернет - ресурсы. оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка сообщений: применение метода в анализе топлива.		3		
Тема 2.2 Титриметрический метод анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 3 ОК 4 ОК 8
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности, способы ее фиксации.		
	2	Классификация методов.		
	3	Способы выражения концентрации стандартного раствора.		
	4	Стандартные растворы. Первичный и вторичный стандарт раствор, их приготовление.		
	5	Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами.		1		
Тема 2.3 Методы кислотно- основного титрования	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 3 ОК 4 ОК 8 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ДПК 5.1
	1	Основное уравнение метода. Стандартные растворы.		
	2	Индикаторы, выбор индикаторов.		
	3	Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования в методе.		
	4	Использование метода в анализе воды, почвы.		
	5	Вычисление в методе. Расчет навески, молярной массы эквивалента, титра, молярной концентрации эквивалента.		
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Алкалиметрия. Приготовление стандартных растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия. Определение молярной концентрации эквивалента гидроксида натрия. Определение содержания серной кислоты в растворе.		8	
2. Ацидиметрия.		8		

	Приготовление стандартных растворов тетрабората натрия и серной кислоты (по фиксаналу). Установка молярной концентрации эквивалента серной кислоты. Количественное определение гидроксида натрия в растворе.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольному срезу по теме. Оформление отчета по лабораторной работе.		9	
Тема 2.4 Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)	<b>Содержание учебного материала</b>		10	ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ДПК 5.1
	1	Сущность методов оксидиметрии. Классификация.		
	2	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Молярная масса эквивалента перманганата калия.		
	3	Приготовление растворов перманганата калия и оксалата аммония.		
4	Определение молярной концентрации эквивалента раствора перманганата калия по раствору оксалата аммония. Роль среды и температуры.			
5	Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе метода.			
6	Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия. Крахмал как индикатор в методе.			
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1. Приготовление стандартных растворов перманганата калия и оксалата аммония. Определение молярной концентрации эквивалента перманганата калия по оксалату аммония. Определение содержания железа в соли Мора.			
	2. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия. Определение молярной концентрации эквивалента по перманганату калия. Иодометрическое определение меди в сульфате меди.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета. Работа с Интернет-ресурсами. Доработка конспекта, используя основные источники информации. Выполнение индивидуальных заданий: реферативная работа. Подготовка сообщений. Подготовка к контрольному срезу по теме. Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета.		9	
Тема 2.5 Методы осаждения	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 4 ОК 9 ПК 3.2 ПК 3.4
	1	Сущность методов осаждения. Классификация.		
	2	Аргентометрия. Метод Мора. Основное уравнение реакции. Стандартные растворы метода. Определение точки эквивалентности. Индикаторы.		
	3	Приготовление стандартных растворов в методе.		
4	Использование метода в анализе природных и сточных вод.			
	<b>Лабораторная работа</b> Приготовление стандартного раствора хлорида натрия. Определение молярной концентрации эквивалента раствора нитрата серебра. Определение массовой доли хлорида натрия методом Мора.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками. Доработка конспекта, работа с Интернет-		3	

	ресурсами. Подготовка сообщений по теме. Подготовка к лабораторной			
Тема 2.6 Метод комплексонометрии	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 9 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ДПК 5.1
	1	Общая характеристика метода комплексонометрии.		
	2	Условия комплексонометрического титрования.		
	3	Металл - индикаторы, их действие.		
4	Приготовление стандартных растворов в методе.			
	<b>Лабораторная работа</b> Приготовление рабочего раствора ЭДТА, определение молярной концентрации эквивалента по сульфату цинка. Определение общей жесткости воды Определение магния в сульфате магния.		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме. Реферативная работа: работа с Интернет-ресурсами.		3	
Раздел 3.	<b>Физико-химические методы анализа</b>		49	
Тема 3.1 Фотометрический метод анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		8	ОК 4 ОК 9 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ДПК 5.1
	1	Физико-химические методы анализа, их сущность и преимущество. Классификация.		
	2	Общая характеристика оптических методов анализа, их классификация. Фотоэлектроколориметрия.		
	3	Закон Бугера-Ламберта-Бера, его математическое и графическое изображение.		
	4	Устройство и методика измерений на фотоэлектроколориметрах КФК-2МП, КФК-3, спектрофотометре В-1100		
	5	Охрана труда при фотометрических измерениях.		
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Изучение приборов и освоение методики работы на колориметрах фотоэлектрических концентрационных КФК-2МП, КФК-3, спектрофотометре В-1100. Фотометрическое определение ионов меди в растворе по градуировочному графику.		6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доработка конспекта с применением основных и дополнительных источников информации, Интернет-ресурсов. Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета, построение градуировочных графиков. Подготовка к контрольному срезу по теме.		8	
Тема 3.2 Рефрактометрический метод анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 3 ОК4 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1 ПК 2.2
	1	Теоретические основы рефрактометрического метода анализа. Показатель преломления, его зависимость от различных факторов.		
	2	Устройство и принцип работы рефрактометра ИРФ-454Б. Расчет концентрации вещества в растворе по рефрактометрическому фактору.		
	3	Охрана труда при рефрактометрических измерениях.		

	<b>Лабораторная работа</b> Определение концентрации веществ в растворе по таблицам.		6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доработка конспекта лекции с применением основных и дополнительных источников информации, Интернет-ресурсов. Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите. Выполнение индивидуальных заданий.		5	
Тема 3.3 Потенциометрический метод анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 3.3 ПК 3.4 ДПК 5.1
	1	Теоретические основы метода.		
	2	Электроды сравнения и ионоселективные. Комбинированный электрод.		
	3	Методика измерений на преобразователе ионометрическом И-510.		
	4	Техника безопасности при потенциометрических измерениях.		
<b>Лабораторная работа</b> Определение рН буферных растворов. Определение рН природной и питьевой воды.		4		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками информации, Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите работы. Реферативная работа: работа с Интернет-ресурсами. Подготовка к экзамену.		4		
			<b>185</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет, лаборатории аналитической химии № 19, физико-химических методов анализа № 14. Помещение кабинета и лаборатории удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и оснащено типовым оборудованием указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- рабочее места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации

##### **Учебно-методические средства обучения:**

- учебно-методический комплекс дисциплины;
- контрольно – оценочные средства;
- методические указания к выполнению лабораторных работ

##### **Технические средства обучения:**

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

**Лаборатория Аналитическая химия**, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, электронагревательные приборы;
- лабораторные столы по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

**Лаборатория Физико-химические методы анализа**, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М;
- фотометр фотоэлектрический КФК-3;
- колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК – 2МП;
- спектрофотометр В-1100;
- аналитические весы электронные АФ-Р220Е;
- преобразователь ионометрический И-510.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 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, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9.- //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru//bcode/450743>
2. 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. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru//bcode/450685>

### **3.2.2 Дополнительные источники:**

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-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, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7.-// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru//bcode/450742>

2. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru//bcode/453609>



#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения 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, формируемые ОК, ПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
<p>Умения: -выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; ОК 1,3,4,8 ПК 2.1. ПК 2.2. ДПК 5.1</p>	<p>применять знания при выполнении расчетов; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетов</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; ОК 1,2,3,4,9 ПК 2.1.ПК 2.2. ПК 3.3, ПК 3.4 ДПК 5.1</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии. ОК 1,2,3, 4, 8 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ДПК 5.1</p>	<p>применять знания при выполнении расчетов; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетов</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>Знания: -теоретические основы аналитической химии; ОК 1,4 ПК 2.1.ПК 2.2, ПК 3.3.</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний физических свойств веществ</p>	<p>экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; экзамен</p>
<p>- разделение и основные</p>	<p>составления алгоритма</p>	<p>письменный, тестовый</p>

<p>реакции, используемые для качественного химического анализа; ОК 1,4,8 ПК 2.2, ПК 3.3, ПК 3.4</p>	<p>выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>- основные виды реакций, используемых в количественном анализе; ОК 1,4,8 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.4 ДПК 5.1</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний при написании химических реакций</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>- причинно- следственную связь между физическими свойствами и химическими составом систем; ОК 1,4,8 ПК 2.2, ПК 3.4, ДПК 5.1</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний состава химических соединений</p>	<p>экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; экзамен</p>
<p>- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико–химических методов анализа; ОК 1,2,3, 4 ПК 2.1.ПК 2.2. ПК 3.3. ПК 3.4. ДПК 5.1</p>	<p>составления алгоритма работы на приборах; самостоятельное решение на поставленные задачи; применять знания правила эксплуатации оборудования при выполнении анализа</p>	<p>лабораторная работа; письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; экзамен</p>
<p>- правила охраны труда при выполнении лабораторных работ. ОК 1,2,3, 4 ПК 2.2.ПК 3.3.ПК 3.4 ДПК 5.1</p>	<p>составления алгоритма работы на приборах; самостоятельное решение на поставленные задачи; применять знания правила эксплуатации оборудования при выполнении анализа; утилизация отходов</p>	<p>лабораторная работа; письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; экзамен</p>