

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

 Директор колледжа

О.В. Жижикина
«29» 09 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

специальности:

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель колледжа



Е.А. Шорохова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Паспорт учебной дисциплины	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам изучения дисциплины	4
1.4. Количество часов отведенных на изучение дисциплины	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины	4
3. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине	9
4. Условия реализации учебной дисциплины	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Информационное обеспечение обучения	10
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 «Экологическая безопасность комплексов» (базовый уровень).

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность комплексов» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Общепрофессиональная дисциплины профессионального цикла (ОП.02).

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха;
- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения водных объектов;
- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения почвы;
- эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества окружающей среды;
- проводить работы по экологическому мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы;
- отбирать пробы воздуха, воды и почвы, подготавливать их к анализу и проводить качественный и количественный анализ отобранных проб;
- проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды;
- находить информацию для сопоставления результатов с нормативными показателями;
- использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных;
- заполнять формы предоставления информации о результатах наблюдений.

знать:

- основные понятия аналитической химии;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа;
- причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- роль химических процессов в охране окружающей среды;
- физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды;
- правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:
 максимальной учебной нагрузки обучающегося 80 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
 самостоятельной работы обучающегося 0 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 15
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР 17

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
Лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
Итоговая аттестация 4 семестр в форме – дифференцированный зачет	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
Раздел 1. Основы аналитической химии		
Тема 1.1 Аналитическая химия	Содержание учебного материала	2
	1. Аналитическая химия, понятие, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклады 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.	
Тема 1.2 Растворы	Содержание учебного материала	2
	1. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	
	Лабораторное занятие 1. Приготовление растворов заданной концентрации	1
Раздел 2. Качественный анализ		
Тема 2.1 Методы качественного анализа	Содержание учебного материала	2
	1. Методы качественного анализа. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Классификации ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.	
Тема 2.2 Катионы 1-6 аналитических групп	Содержание учебного материала	6
	1. Катионы 1 аналитической группы. Общая характеристика. Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Качественные реакции на катионы 1 группы. Катионы 2 аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II), групповой реактив, его действие. Качественные реакции на катионы 2 группы. Специфические реакции на катионы 2 аналитической группы. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции катионов 3 аналитической группы. Понятие о произведении растворимости соединений в соответствии с величинами ПР Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции для катионов 4 аналитической группы. Значение применения гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы. Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции для катионов 4 ана-	

	литической группы. Значение применение гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы. Общая характеристика катионов 5 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции на катионы 5 аналитической группы. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов 5 группы. Общая характеристика катионов 6 аналитической группы. Групповой реагент. Реакции комплексообразования и использование их в открытии катионов 6 группы.	
	Лабораторное занятие 2. Проведение качественных реакций на катионы 1 и 2 групп. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп	2
	Лабораторное занятие 3. Проведение качественных реакций на катионы 3 и 4 аналитических групп. Анализ смеси катионов 3 группы.	2
	Лабораторное занятие 4. Проведение качественных реакций на катионы 5 и 6 аналитических групп. Анализ смеси катионов 5 группы	2
Тема 2.3 Анионы 1-3 аналитических групп	Содержание учебного материала	2
	1.Общая характеристика анионов и их классификация. Групповые реактивы. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания анионов-окислителей и восстановителей.	
	Лабораторное занятие 5. Проведение качественных реакций на анионы 1-3 аналитических групп. Анализ смеси анионов 1-3 групп	1
Тема 2.4 Качественный анализ	Содержание учебного материала	2
	1.Качественные реакции на катионы всех аналитических групп. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Ход анализа неизвестной соли. Лабораторное определение качественного состава неизвестной соли	
Раздел 3. Количественный анализ		
Тема 3.1 Методы количественного анализа	Содержание учебного материала	2
	1.Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Операции в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов титрования. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титры.	
	Лабораторное занятие 6. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах (на примере хлорида бария и сульфата меди)	2
	Лабораторное занятие 7. Определение сульфат-ионов в подземных водах методом осаждения	2
	Лабораторное работа 8. Решение расчетных задач	1
	Лабораторное занятие 9. Приготовление стандартных растворов для титриметрического анализа	1
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4

Методы титрования	1.Сущность кислотно-основного титрования. Реакция нейтрализации. Стандартные растворы. Рабочие растворы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования.	
	2.Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Хроматометрия. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа. Область применения. Окислительно-восстановительные реакции.	
	3.Условия титрования методом осаждения. Классификация методов осаждения. Индикаторы и механизмы их действия. Область применения	
	4.Сущность и теоретические основы комплексонометрического титрования. Индикаторы методы. Титрование солей металлов.	
	Лабораторное занятие 10. Определение точной концентрации раствора соляной кислоты.	1
	Лабораторное занятие 11. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе	1
	Лабораторное занятие 12. Определение точной концентрации перманганата калия	1
	Лабораторное занятие 13. Определение точной концентрации раствора тиосульфата натрия.	1
	Лабораторное занятие 14. Определение растворенного кислорода в природных водах	1
	Лабораторное занятие 15. Определение хлорид ионов в природных водах методом Мора.	1
Тема 3.3. Инструментальные методы анализа	Лабораторное занятие 16. Определение точной концентрации раствора Трилона Б	1
	Лабораторная работа 17. Определение общей жесткости природной воды	1
	Содержание учебного материала	
	1.Классификация инструментальных методов анализа. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов анализа	2
	Лабораторное занятие 18. Приготовление стандартных растворов и построение калибровочного графика для фотометрического определения.	2
	Лабораторное занятие 19. Фотометрическое определение содержания общего железа в подземных водах.	2
	Лабораторное занятие 20. Рефрактометрическое определение однокомпонентных растворов	2
	Лабораторное занятие 21. Определение карбонатов и гидрокарбонатов в природных водах методом потенциометрического титрования	2
	Лабораторное занятие 22. Количественное определение сульфата магния с применением ионнообменной хроматографии	2
Всего:		80

3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Анализ качественный и количественный. Аналитический сигнал.
2. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Предельное разбавление и предельная концентрация.
3. Методы аналитической химии. Обоснование и выбор методики.
4. Основные этапы развития аналитической химии. Периодический закон Д.И. Менделеева и его роль в аналитической химии.
5. Погрешности химического анализа, причины их вызывающие.
6. Понятия о физических и физико-химических методах анализа. Их достоинства и недостатки.
7. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий.
8. Состояние сильных электролитов в растворе. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
9. Способы выражения концентраций в аналитической химии. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.
10. Сущность титриметрического анализа. Стандартизация раствора титранта
11. Основные методы и приемы титриметрических определений.
12. Водородный показатель среды. Вычисление pH кислот, оснований, гидролизующихся солей.
13. Буферные растворы. Буферная емкость. Применение буферных растворов в аналитической химии. Вычисление pH.
14. Основные характеристики комплексных соединений. Константа устойчивости. Комплексоны.
15. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста.
16. Уравнения электродных процессов и электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.
17. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Влияние одноименных ионов на растворение осадка. Солевой эффект.
18. Соосаждение. Адсорбция. Оклюзия. Изоморфизм. Чистота осадка.
19. Фильтрование и промывание осадка
20. Кислотно-основные индикаторы. Функция кислотности. Ионно-хромовая теория индикаторов. Принцип выбора индикатора.
21. Основные типы индикаторов
22. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы. Способы фиксирования конечной точки титрования.
23. Комплексонометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Определение жесткости воды.
24. Перманганатометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение.
25. Йодометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение йодометрии.
26. Титрование по методу осаждения (метод Мора, метод Фольгарда). Рабочие растворы. Индикаторы. Применение.
27. Сущность фотометрического метода анализа. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера.
28. Оптическая плотность и коэффициент светопропускания. Молекулярный коэффициент светопоглощения.
29. Классификация электродов, применяемых в потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Способы установления точки эквивалентности.

30. Качественный и количественный полярографический анализ.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной предусмотрена лаборатория «Аналитическая химия», оснащенная:

№	Наименование оборудования
I Специализированная мебель и системы хранения	
Основное оборудование	
1.	Лабораторные столы на группу обучающихся
2.	Стулья на группу обучающихся
3.	Доска для учебного класса
4.	Стол с ящиками для хранения
5.	Кресло офисное
Дополнительное оборудование	
1.	Мультимедийное оборудование для демонстрации образовательного контента
2.	Персональный компьютер (или другое аналогичное оборудование с доступом к глобальным информационным сетям)
II Технические средства	
Основное оборудование	
1.	Технические весы
2.	Аналитические весы
3.	Спектрофотометр
4.	pH-метры
5.	Рефрактометры
6.	Лабораторная химическая посуда общего и специального назначения
Дополнительное оборудование	
	-

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

Основная литература

1. *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, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. <https://www.biblionline.ru/book/analiticheskaya-himiya-433275>
2. Аналитическая химия: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова] ; под ред. А.А. Ищенко. 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2021. — 480 с.
3. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>
4. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 161 с. — ISBN

978-5-4488-0373-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87269>

5. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421085> (дата обращения: 21.11.2021).

6. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470484> (дата обращения: 21.11.2021).

7. Егоров, В. В. Аналитическая химия : учебник для СПО / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183250> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. 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, 2021. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469423> (дата обращения: 09.10.2021).

9. Юдина, Т. Г. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева ; Под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8787-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200351> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

10. Аналитическая химия: учебник для студентов сред. проф. учебных заведений / под ред. проф. А. А. Ищенко. — 5-е изд. — М. : Академия, 2008.

11. *Ольшанова К. М.* Аналитическая химия: учеб. пособие. — М. : Химия, 1980г.

12. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : учеб. пособие для вузов / В. И. Фадеев [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. — М. : Высш. шк., 2004.

13. Сборник вопросов и задач по аналитической химии / Васильев В. П., Калинина В. Е., Кочергина Л. А. ; Под ред. В. П. Васильева. — М. : Высшая школа, 1976.

14. Саушкина Л. Н. Аналитическая химия. Количественный анализ: Учебно-методическое пособие (практикум). — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006.

15. Саушкина Л. Н., Белова Т. П. Аналитическая химия. Качественный анализ: Учебно-методическое пособие (практикум). — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006.

16. Саушкина Л. Н. Аналитическая химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 260302 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направления 260100 «Технология продуктов питания» очной и заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007.

17. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470017> (дата обращения: 13.10.2021).

18. Ерохин Ю.М. Химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Ерохин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 288 с.

19. Общая химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09180-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427370> (дата обращения: 13.10.2021).

1

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания: - теоретические основы аналитической химии; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа; - причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; - роль химических процессов в охране окружающей среды; - физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды; - правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.	-правильный выбор реакций для качественного анализа; - правильный выбор метода в количественном анализе; - правильные расчеты для приготовления реактивов;	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ, промежуточной аттестации.
Умения: - выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; -организовать рабочее место, подготовить необходимое оборудование и реактивы; - выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; - производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии; - анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования; - пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда; - принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; - применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.	-соблюдение охраны труда при проведении эксперимента; - соблюдать порядок на рабочем месте; - правильный выбор метода анализа; -грамотная организация рабочего места; -правильный выбор необходимого оборудования; - подготовка нужных реактивов и растворов; -грамотное оформление протокола анализа; - проверка приемлемости результатов	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ, промежуточной аттестации.

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине Аналитическая химия для специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР _____
(подпись) (Ф.И.О.)