


*Приложение III. 27
к образовательной программе
по специальности 20.02.01
Рациональное использование
природохозяйственных комплексов*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ


ОП.06 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 351 (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 06.06.2014 г. № 32610)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ЗО и РПК
протокол № 10 от 23 июня 2021 г.
Председатель ЦК

 О.В. Герасимова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

 Т.Б. Балобанова
«23» 06 2021 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, квалификация по диплому – учитель биологии и химии  Е.П. Леконцева

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 06 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина ОП. 06 Аналитическая химия входит в общепрофессиональный учебный цикл.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 1 - 4, 8, 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.2, 3.3 - 3.4	выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии	теоретических основ аналитической химии; разделения и основных реакций, используемых для качественного химического анализа; основных видов реакций, используемых в количественном анализе; причинно-следственной связи между физическими свойствами и химическим составом систем; принципиального устройства приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ	выбора метода анализа для проведения эксперимента; выполнения химических опытов; расчетов, используя правила и законы аналитической химии.

ОК 1. Понимать 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. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 9. Выполнять правила техники безопасности и требования по охране труда.

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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем в часах</i>
Объем учебной дисциплины	166
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	48
Самостоятельная работа (в том числе консультации)	54
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

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

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	Содержание учебного материала	4	ОК 1-4, 8,9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.2, 3.3 - 3.4
	1 Предмет и задачи аналитической химии.		
	2 Химические, физико-химические и физические методы анализа. Микро-и макрометоды химического анализа.		
	Самостоятельная работа 1.Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.	2	
Раздел 1. Теоретические основы химического анализа		36	
Тема 1.1. Растворы	Содержание учебного материала		
	1 Общие представления о растворах. Способы выражения концентрации растворов.	4	ОК 1-4, 8,9 ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 3.3
	2 Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость		
	Практические занятия 1,2 Расчет навески для приготовления растворов заданной концентрации. Решение задач на перерасчет концентраций.	4	
	Лабораторная работа 1 Приготовление раствора заданной концентрации.	2	
	Самостоятельная работа 2.Процентная концентрация вещества в растворе. 3.Первая медицинская помощь при травмах. 4.Вычисление произведения растворимости.	6	
Тема 1.2. Электролитическая диссоциация	Содержание учебного материала		
	1 Теория электролитической диссоциации. Понятия «катион», «анион» Растворы сильных и слабых электролитов. Константа диссоциации.	6	ОК 1-4, 8,9 ПК 2.2.
	2 Вода как растворитель. Понятие о водородном показателе. Ионное		

		производство воды.		
	3	Приготовление рабочих (стандартных) растворов кислот и щелочей.		
		Практическое занятие 3 Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.	2	
		Самостоятельная работа 5. Водородный и гидроксильный показатели в растворах кислот и оснований.	2	
Тема 1.3. Гидролиз солей		Содержание учебного материала		
	1	Типы гидролиза. Соли не подверженные гидролизу. Факторы, влияющие на изменение скорости гидролиза.	2	ОК 1-4, 8,9 ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 3.3.
		Практическое занятие 4 Составление схем гидролиза солей.	2	
		Лабораторная работа 2 Определение среды растворов солей с помощью индикатора.	2	
		Самостоятельная работа 6. Классификация химических реактивов. 7. Комплексные соединения.	4	
	Раздел 2. Качественный анализ	36		
Тема 2.1. Методы качественного анализа		Содержание учебного материала		
	1	Характеристика, условия и способы выполнения аналитических реакций. Признаки реакций, протекающих до конца.	4	ОК 1-4, 8,9 ПК 1.2.
	2	«Сухой» и «мокрый» методы анализа.		
		Самостоятельная работа 8. Изучение основ качественного анализа органических веществ. 9. Систематический анализ смеси катионов 1 аналитической группы.	4	
	Содержание учебного материала			
Тема 2.2. Классификация анионов и катионов	1	Аналитическая классификация ионов. Дробный и систематический анализ. Групповые и частные реактивы.	6	ОК 1-4, 8,9 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.3.
	2	Кислотно-щелочной метод классификации катионов.		
	3	Классификация анионов.		
		Практические занятия 5,6 Составление уравнений реакций, протекающих с аналитическим эффектом. Составление схем анализа веществ.	4	

	Лабораторная работа 3,4 Анализ растворов, содержащих смеси катионов. Анализ растворов, содержащих смеси анионов.	4	
	Самостоятельная работа 10. Дробный анализ смеси катионов 1 аналитической группы. 11. Дробный анализ смеси катионов 2 аналитической группы.	6	
Тема 2.3. Анализ неизвестного вещества	Содержание учебного материала		
	1 Анализ твердого вещества. Стадии и схема анализа.	4	ОК 1-4, 8,9 ПК 2.3.
	2 Анализ раствора. Явления, сопровождающие анализ.		
Самостоятельная работа 12. Анализ индивидуального вещества. 13. Аналитические операции и реакции	4		
Раздел 3. Количественный анализ		30	
Тема 3.1. Гравиметрический метод	Содержание учебного материала		
	1 Задачи и методы количественного анализа.	4	ОК 1-4, ПК 1.2, ПК 2.1
	2 Сущность и операции гравиметрического анализа.		
	Практические занятия 7,8 Расчеты навесок вещества для определения составных частей в пробе Расчеты в гравиметрическом анализе.	4	
	Лабораторная работа 5 Гравиметрическое определение содержания влаги в навеске хлорида натрия.	2	
Самостоятельная работа 14. Посуда и оборудование в количественном анализе. 15. Технохимические и аналитические весы.	4		
Тема 3.2. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала		
	1 Классификация методов титриметрического анализа. Кислотно-основное титрование.	6	ОК 1-4 ПК 2.2, ПК 3.3.
	2 Комплексонометрическое титрование.		
	3 Окислительно-восстановительное титрование. Биологические методы анализа.		
Практические занятия 9,10 Расчет нормальности и титра анализируемого вещества. Построение кривых титрования.	4		

	Лабораторная работа 6 Определение карбонатной жесткости воды.	2	
	Самостоятельная работа 16.Виды титрования. 17.Люминесцентный анализ.	4	
Раздел 4. Физико-химические (инструментальные) методы анализа.		34	
Тема 4.1. Электрохимические методы анализа	Содержание учебного материала		
	1 Общая характеристика физико-химических методов анализа.	4	ОК 8,9 ПК 2.1
	2 Потенциометрический метод анализа. Электроды сравнения и индикаторные электроды.		
	Практическое занятие 11 Составление схем гальванических элементов.	2	
	Самостоятельная работа 19.Потенциометрическое титрование слабого основания. 20.Аккумулятор, его строение и принцип работы.	4	
Тема 4.2. Хроматографические методы анализа	Содержание учебного материала		
	1 Классификация хроматографических методов анализа. Хроматограф. Устройство и принцип работы. Хроматограммы: методы внешнего и внутреннего стандарта.	4	ОК 4, 8,9 ПК 1.2.
	2 Виды хроматографии. Газовая и жидкостная хроматография. Ионообменная и ионная хроматография. Определение состава газовой смеси.		
	Самостоятельная работа 21.Виды и варианты хроматографии.	2	
Тема 4.3. Спектроскопические методы анализа	Содержание учебного материала		
	1 Спектроскопия. Электромагнитное излучение.	4	ОК 1-4, 8,9 ПК 2.2, ПК 2.3.
	2 Атомные спектральные методы. Молекулярно-адсорбционный анализ.		
Тема 4.4. Анализ объектов окружающей среды	Содержание учебного материала		
	1 Элементарный состав объектов контроля.	4	ОК 1-4 ПК 1.2, ПК 3.4
	2 Приборы и методы контроля объектов среды. Сенсорные устройства и тест-методы. Биологические методы анализа.		
	Лабораторная работа 7 Сравнительный анализ почвы.	2	
	Практические занятия 12,13	4	

	Анализ объектов окружающей среды. Основные методы анализа объектов окружающей среды.		
	Самостоятельная работа 22.Турбидиметрия. 23.Стандартный водородный электрод.	4	
Раздел 5. Оценка достоверности аналитических данных		24	
Тема 5.1. Классификация погрешностей	Содержание учебного материала		
	1 Систематические и случайные погрешности.	4	ОК 1-4, ПК 2.1, ПК 2.2.
	2 Воспроизводимость и правильность результатов анализа.		
	Практическое занятие 14 Этапы количественного химического анализа.	2	
Тема 5.2. Расчет доверительного интервала измерений	Содержание учебного материала		
	1 Доверительный интервал. Порядок расчета.	2	ОК 1-4, ПК 2.1, ПК 2.2.
	Практическое занятие 15 Математическая обработка результатов анализа.	2	
	Самостоятельная работа 24.Расчет доверительного интервала.	4	
Раздел 6. Обобщение знаний по курсу			
Тема 6.1. Основы аналитической химии	Содержание учебного материала		
	1 Основные понятия и положения аналитической химии.	2	ОК 1-4, 8,9 ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.3.
	Практические занятия 16, 17 Работа с тренажёром «Основы аналитической химии». Методы анализа веществ и смесей.	4	
	Самостоятельная работа 25.Применение методов химического анализа в профессиональной деятельности. 26. Структурный анализ.	4	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
		Всего:	166

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях реализации компетентного подхода при изучении дисциплины ОП.06 Аналитическая химия используются активные и интерактивные формы проведения занятий (творческие задания, анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), круглые столы, коллоквиумы, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах, групповые дискуссии, просмотр и обсуждение видеофильмов, лекция-дискуссия, действия по инструкции (алгоритму), решение производственных задач, лабораторные опыты, презентации).

Применение на учебном занятии интерактивных форм работы, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся, помогает поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогает установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности на учебных занятиях между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины обеспечена химико-аналитической лабораторией, оснащенной следующим оборудованием:

DVD+ VHS Sony,
рН-метр рНер 1,
рН-тестер "Checker 1" (от 0,0 до 14 рН), погрешн.0,2 рН, сменный датчик HI 1270,
Анализатор почвы "Микон-2" (калий, кальций, хлорид, рН),
Анион 7040 кислородометр портативный,
Датчик объема газа с контролем температуры,
Датчик оптической плотности при 525 нм,
Датчик температуры 0-100*С,
Датчик электропроводности растворов,
Дозиметр ДКГ 13п,
Измеритель шума,
Измеритель электромагнитного излучения ТП2-2У,
Класс-комплект-лаборатория "ЭХБ",
Комплект-практикум экологический,
Компьютерный измерительный блок,
Люксометр "Аргус-01",
Нитратометр универсальный "Анион-700",
Полярограф ПУ-1,
Пылемер ИКП-4м,
Счетчик аэроионов МАС-01,
Телевизор Rolsen,
Типовой комплект оборудования для лаборатории,
Фотоколориметр КФК-3-01;

ПК, мультимедийное оборудование:

компьютер - 1 шт.;

мультимедиа проектор – 1 шт.;

экран проекционный – 1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows (договор №480-16 от 30.06.2016), Microsoft Office Professional Plus (договор №480-16 от 30.06.2016), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы.

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. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743> (дата обращения: 20.06.2021).

2. *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. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742> (дата обращения: 20.06.2021).

3. 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, 2021. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472472> (дата обращения: 20.06.2021).

4. Аналитическая химия: методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ. - [Аналитическая химия]. - Библиогр.: с. 31. - ~Б. ц. - Текст: непосредственный.

5. Аналитическая химия: методические указания по практическим занятиям для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 48 с. - Электронная библиотека ТИУ. - [Аналитическая химия]. - Библиогр.: с. 47. - ~Б. ц. - Текст: непосредственный.

6. Аналитическая химия: методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ. - [Аналитическая химия]. - ~Б. ц. - Текст: непосредственный.

7. *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 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469423> (дата обращения: 20.06.2021).

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия: методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 32 с. - Текст: непосредственный.

2. Аналитическая химия: методические указания по практическим занятиям для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 48 с. – Текст: непосредственный.

3. Аналитическая химия: методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов очной формы обучения / ТИУ; сост. Е. П. Леконцева. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 32 с. – Текст: непосредственный.

4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям: в 2 т. / ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия. - / Н. В. Алов [и др.]. - 2017. - 413 с. – Текст: непосредственный.

5. Аналитическая химия: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих ФГОС СПО по группе специальностей 240000 "Химическая и биотехнологии", ОП "Аналитическая химия" / Ю. М. Глубоков [и др.]; ред. А. А. Ищенко. - 9-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 317 с. – Текст: непосредственный.

6. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие / Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина; под ред. В. П. Васильева. - Москва: Дрофа, 2017. - 414 с. – Текст: непосредственный.

7. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К°, 2018. - 198 с. – Текст: непосредственный.

8. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии [Текст]: справочное издание / Ю. Ю. Лурье, 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Химия, 2018. - 448 с. – Текст: непосредственный.

9. Саенко, О. Е. Аналитическая химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / О. Е. Саенко. - 3-е изд., доп. и перераб. - Ростов на Дону: Феникс, 2018. - 287 с. – Текст: непосредственный.

3.2.3. Профессиональные базы данных:

1. <http://www.aerogarant.ru/> - Система «Гарант».
2. <http://www.consultant.ru/> - Система «Консультант+»

3.2.4. Информационные ресурсы:

1. <https://all-library.ru/> On–line библиотека.
2. <http://himege.ru/> - Образовательный портал по химии.
3. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.
4. <https://himi4ka.ru/> - Образовательный ресурс, посвященный изучению химии.
5. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Умения:</i>		
выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы	Выбор методов анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы	Защита практических работ 5,6,11-13 и лабораторных работ 3,7, устный опрос
выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента	Выполнение эксперимента и оформление результатов эксперимента.	Выполнение практических работ 1,2,4,5,6,7,8,9,12,13 и лабораторных работ 1,2,3,4,5,6,7
производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии	Проведение расчетов, используя основные правила и законы аналитической химии	Выполнение практических работ, Решение задач, Самостоятельная работа
<i>Знания:</i>		
теоретических основ аналитической химии	Воспроизведение понятий теоретических основ аналитической химии	Защита практических и лабораторных работ по разделам 1-6 Самострельная работа
разделения и основных реакций, используемых для качественного химического анализа	Определение и разделение основных реакций, используемых для качественного химического анализа	Устный опрос, Тестирование, Решение задач, Самострельная работа
основных видов реакций, используемых в количественном анализе	Определение основных видов реакций, используемых в количественном анализе.	Устный опрос, Тестирование, Решение задач, Самострельная работа
причинно-следственной связи между физическими свойствами и химическим составом систем	Установление причинно-следственной связи между физическими свойствами и химическим составом систем	Выполнение практических и лабораторных работ Устный опрос, Тестирование, Решение задач, Самострельная работа
принципиального устройства приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа.	Знание принципиального устройства приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа.	Защита выполнения практических и лабораторных работ Тестирование, Самострельная работа
правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ	Применение и соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ	Устный опрос, Тестирование, Самострельная работа
<i>Практический опыт:</i>		
выбора метода анализа для проведения эксперимента	Выбирает метод анализа для проведения эксперимента	Устный опрос, Накопительное оценивание (рейтинг)
выполнения химических опытов	Выполняет химические опыты	Устный опрос, Накопительное оценивание (рейтинг)
расчетов, используя правила и законы аналитической химии	Выполняет расчеты, используя правила и законы аналитической химии	Устный опрос, Умение формулировать выводы по расчетам, Накопительное оценивание (рейтинг)