

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Березовская Галина Валентиновна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.05.2021 09:05:38
Уникальный программный ключ:
0ed5140b01a1e984afd3d8fb6ee0e9dfef30db5d

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. УСТЬ-ИЛИМСКЕ

(Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске)

РАССМОТРЕНО

Учебно-методическим советом

Протокол № _____

от «____» _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Г.В. Березовская

«____» _____ 2021 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: 20.02.01 Рациональное использование
природохозяйственных комплексов

Усть-Илимск 2021

Программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов базовой подготовки, рабочего учебного плана, примерной программы учебной дисциплины.

Организация-разработчик: филиал ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» в г. Усть-Илимске.

Цикловая комиссия: Механизации, технологии и информатизации.

Разработчик: Дзювина О.И., преподаватель цикловой комиссии Механизации, технологии и информатизации филиала ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» в г. Усть-Илимске.

Программа учебной дисциплины рассмотрена на заседании цикловой комиссии Механизации, технологии и информатизации.

Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Председатель цикловой комиссии Балабайкина Т.А.

Программа учебной дисциплины рекомендована Учебно-методическим советом филиала ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» в г. Усть-Илимске.

Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Председатель УМС _____ О.А. Осташевская

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной учебной деятельности образовательной программы.....	4
1.3 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
1.4 Перечень формируемых компетенции.....	5
1.5 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины...	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	12
3.2. Информационное обеспечение.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ОП.06 «Аналитическая химия» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла специальности СПО 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной 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 учебной 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 химическим составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

1.4. Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК) 1 – 4, 8, 9, (ПК) 1.1 – 1.4, 2.1-2.2, 3.3-3.5

Код	Наименование результата обучения
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	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	Организовать 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	Реализовать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов
ПК 3.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 288 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка 192 часа.
- обязательная самостоятельная работа обучающегося 96 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	288
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	192
в том числе:	
лекции	96
практические занятия	96
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	96
в том числе:	
систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы	92
выполнение контрольной работы	4
<i>Итоговая аттестация в виде зачета в 3 семестре и в виде экзамена в 4 семестре</i>	

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение. Предмет, методы и задачи аналитической химии.	Содержание учебного материала	2	2
	Лекции		
	1.Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Методы химического анализа.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению письменного задания	2	
Тема 1. Химическое равновесие.	Содержание учебного материала	10	
	Лекции.		
	1. Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Сдвиг равновесия.	4	
	2. Произведение растворимости. Произведение активности ионов. Фракционированное осаждение ионов.	2	
	3. Амфотерные гидроксиды в химическом анализе. Направление протекания обменных реакций.	2	
	4.Практическое занятие. Скорость химической реакции и сдвиг химического равновесия.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2. Концентрация растворов.	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению письменного задания.	4	
	Содержание учебного материала	8	
	Лекции.		
	1. Способы выражения концентрации растворов.	4	
	2.Практическое занятие. Расчеты при приготовлении растворов с различной массовой долей вещества. Расчеты при приготовлении растворов с молярной концентрацией и с молярной концентрацией эквивалента.	4	
Тема 3. Теория электролитической диссоциации.	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению письменного задания.	4	
	Содержание учебного материала.	4	
	Лекции.		
	1.Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Действие одноименного иона. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури.	2	2
Тема 4. Комплексные соли.	2.Практическое занятие.Решение задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению письменного задания	4	
	Содержание учебного материала	6	
	Лекции.		
	1.Строение комплексных солей. Номенклатура комплексных солей. Диссоциация комплексных солей.	4	2
	2.Практическое занятие. Применение комплексных солей в аналитической химии.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к устному опросу.	4	

Тема 5. Произведение раство- римости.	Содержание учебного материала.	4	
	Лекции.		
	1.Произведение растворимости. Образование осадков. Растворение осадков. 2. <i>Практическое занятие.</i> Перевод одних труднорастворимых электролитов в другие.	2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к устному опросу.	2	
Тема 6. Кисотно-основное равновесие в раство- рах.	Содержание учебного материала.	4	2
	1.Диссоциация воды. Характеристика кислотности растворов. Водородный показатель. Буферные растворы. 2. <i>Практическое занятие.</i> Проведение расчетов.	2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к устному опросу.	2	
Тема 7. Гидролиз солей.	Содержание учебного материала.	10	2
	Лекции		
	1. Соли, образованные катионом сильного основания и анионом слабой кислоты. Степень гидролиза. 2. Соли, образованные катионом слабого основания и анионом сильной кислоты. 3.Соли, образованные катионом слабого основания и анионом слабой кислоты. Соли, образованные катионом сильного основания и анионом сильной кислоты. Изменение степени гидролиза. 4. <i>Практическое занятие.</i> Проведение гидролиза. Решение задач по гидролизу.	2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы	4	
	Содержание учебного материала.	10	
	Лекции.		
Тема 8. Окислительно - вос- становительные реак- ции.	1. Сущность окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций мето- дом электронного баланса. 2. Ионно-электронный метод уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно- восстановительных реакций. 3. <i>Практическое занятие.</i> Составление окислительно-восстановительных реакций.	2 4 4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	4	
	Содержание учебного материала	4	
	Лекции.		
Тема 9. Введение в качествен- ный анализ.	1. Основные положения качественного анализа. Оборудование и посуда. Способы выполнения качественных реакций. Деление ионов на аналитические группы. Правила работы и техника безопасности.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	– проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
	Содержание учебного материала.	6	
Тема 10. Первая аналитическая группа катионов.	Лекции.		
	1. Характеристика группы. Частные реакции катионов первой аналитической группы.	2	
		4	

	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов первой группы		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	-проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы	4	
Тема 11. Вторая аналитическая группа катионов.	Содержание учебного материала.	6	
	Лекции.		
	1.Характеристика группы. Частные реакции катионов второй аналитической группы.	2	
	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов второй группы.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	4	
Тема 12. Третья аналитическая группа катионов.	Содержание учебного материала.	6	
	Лекции.		
	1.Характеристика группы. Частные реакции катионов третьей аналитической группы.	2	
	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов третьей группы.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	4	
Тема 13. Четвертая аналитическая группа катионов.	Содержание учебного материала	6	
	Лекции.		
	1.Характеристика группы. Частные реакции катионов четвертой аналитической группы.	2	
	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов четвертой группы.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
Тема 14. Пятая аналитическая группа катионов.	Содержание учебного материала.	5	
	Лекции.		
	1.Характеристика группы. Частные реакции катионов пятой аналитической группы.	2	
	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов пятой группы.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	2	
Тема 15. Шестая аналитическая группа катионов.	Содержание учебного материала.	5	
	Лекции.		
	1.Характеристика группы. Частные реакции катионов шестой аналитической группы.	2	
	2. <i>Практическое занятие.</i> Распознавание катионов шестой группы.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	2	
Тема 16. Анализ анионов.	Содержание учебного материала.	10	
	Лекции.		
	1. Особенности анализа анионов. Частные реакции анионов первой – третьей аналитических групп.	4	
	2. Предварительные испытания. Обнаружение отдельных анионов.	2	
	3. <i>Практическое занятие.</i> Частные реакции анионов второй аналитической группы. Частные реакции анионов третьей аналитиче-	4	

	ской группы. Обнаружение примесей. Анализ индивидуального вещества.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
Тема 17. Введение в количественный анализ.	Содержание учебного материала.	6	
	Лекции.		
	1.Задачи и методы количественного анализа. Аналитические весы. Мерная посуда.	4	
	2.Практическое занятие. Общие правила работы в лаборатории.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
Тема 18. Гравиметрический анализ.	Содержание учебного материала.	6	
	Лекции.		
	1.Общие положения гравиметрического анализа. Условия осаждения. Важнейшие операции гравиметрического анализа.	2	
	2.Практическое занятие. Определение содержания хлорида бария в образцах.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
Тема 19. Титриметрический анализ.	Содержание учебного материала.	10	
	Лекции.		
	1.Сущность титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Титранты. Определение конца реакции. Общие указания по титриметрическим определениям.	4	
	2. Практическое занятие. Вычисления в титриметрическом анализе. Решение задач.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
Тема 20. Кисотно-основной метод (метод нейтрализации).	Содержание учебного материала.	8	
	Лекции.		
	1.Сущность метода. Кисотно-основные индикаторы.	2	
	2.Кривые титрования. Выбор индикатора.	1	
	3. Кисотно-основное титрование в неводных средах.	1	
	4. Практическое занятие. Примеры количественных определений кислотно-основным методом.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.	6	
Тема 21. Методы осаждения и комплексообразования.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.		
	Содержание учебного материала.	16	
	Лекции.		
	1.Сущность метода. Метод Мора.	2	
	2. Метод Фольгарда.	2	
	3. Титрование с применением адсорбционных индикаторов.	2	
	4. Комплексонометрический метод.	2	
	5.Практическое занятие. Определение хлоридов методом Мора.	2	
	6. Практическое занятие. Определение хлоридов методом Фольгарда.	2	

	7. <i>Практическое занятие.</i> Определение с адсорбционным индикатором.	2
	8. <i>Практическое занятие.</i> Определение комплексонометрическим методом.	2
	Самостоятельная работа обучающихся.	6
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	
Тема 22. Окислительно-восстановительные методы (оксидиметрия).	Содержание учебного материала.	16
	Лекции.	
	1. Общая характеристика методов оксидиметрии. Перманганометрия.	2
	2. Иодометрия.	2
	3. Нитритометрия.	2
	4. Метод бромирования.	2
	5. <i>Практическое занятие.</i> Перманганометрические определения.	2
	6. <i>Практическое занятие.</i> Иодометрические определения.	2
	7. <i>Практическое занятие.</i> Примеры нитритометрических определений.	2
	8. <i>Практическое занятие.</i> Определение методом бромирования.	2
	Самостоятельная работа обучающихся.	8
Тема 23. Физико-химические методы.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	
	Содержание учебного материала.	14
	Лекции.	
	1. Сущность физико-химических методов анализа. Фотометрические методы анализа.	2
	2. Фотометрические методы анализа. Колориметрические методы. Фотоэлектроколориметрия.	2
	3. Нефелометрия. Нефелометрические определения.	2
	4. Рефрактометрический метод анализа. Хроматографические методы анализа.	2
	5. <i>Практическое занятие.</i> Фотометрические определения.	2
	6. <i>Практическое занятие.</i> Определение железа, определение аммиака.	2
	7. <i>Практическое занятие.</i> Определение хлоридов, определение сульфатов.	2
	8. <i>Экзамен.</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся.	8
	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; подготовка к выполнению контрольной работы.	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы студентов: 1. Расчеты при приготовлении растворов с молярной концентрацией. 2. Применение комплексных соединений в аналитической химии. 3. Ситуационные и учебные задачи. 4. Комплексообразование. Некоторые аналитически важные комплексы. 5. Экстракция. Практическое использование экстракции. 6. Сорбция и ее механизмы. Сорбенты, их классификация.	

7. Управляемая кристаллизация.
8. Кинетическая теория хроматографии.
9. Области применения хроматографии.
10. Неорганические и органические сорбенты: эффективность.
11. Осаждение и соосаждение.
12. Аналитическая служба. Значение и области использования химического анализа.
13. Нахождение в природе и получение в свободном виде данного элемента в промышленности и в лаборатории.
14. Строение атома элемента, его возможные валентности и степени окисления, строение конденсированных форм простых веществ элемента.
15. Физические и химические свойства простых веществ элемента.
16. Химические свойства сложных соединений элемента: оксидов, оснований, кислот, солей, координационных соединений и т.д. Сложные вещества следует охарактеризовать с использованием изучаемых в курсе параметров (энтальпия образования, энергия Гиббса, константа диссоциации, константа растворимости, константа нестойкости, окислительно-восстановительный потенциал и т.д.)
17. Биологическая и сельскохозяйственная значимость простых и сложных соединений данного элемента
18. Химия кальция и его соединений.
19. Химия серы и ее соединений.
20. Химия железа и его соединений и т.д.

Всего: **288 часов**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие теоретического учебного кабинета.

Оборудование теоретического учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- посадочные места обучающихся (в специализированной химической лаборатории);
- раздаточный материал по изучаемым темам

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- химическая лаборатория, оснащенная необходимыми для учебной деятельности химическими реактивами и оборудованием.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе. – М.: Юрайт, 2016 г. – 118с.
2. Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. М.: Дрофа, 2001г. – 120с.
3. Ерохин Ю.М. Химия. – М.: Издательский центр «Академия», 2007г. – 384с.
4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. –М.: Дрофа, 2002г. – 220с.
5. Полеев М.Э., Душечкина И.Н. Аналитическая химия. – М.: Медицина, 1993г. – 304с.
6. Саенко О.Е. Аналитическая химия. – М.: Изд-во «Феникс», 2014 г. -288с.
7. Тангаров Б.Б. Количественный анализ. – Улан-Удэ, 2000г. – 78с.
8. Хаханина Т.И., Никитина Н.Г. Аналитическая химия. – М.: Изд-во, Юрайт, 2010г. – 278с.

Дополнительные источники:

1. Ю.А.Золотов, В.М.Иванов, В.Г. Амелин. Химические тест - методы анализа. Издательство: Едиториал УРСС, 2002г. – 149с.
2. Н.В.Коровин, Э.И.Мингулина, Н.Г.Рыжова « Лабораторные работы по химии». Изд. Высшая школа, 1998г. – 129с.
3. В.П.Васильев «Аналитическая химия». В 2 кн. Кн.1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа: Учеб. для вузов – 4-е изд., стер. Изд. Дрофа, 2005г. – 326с.
4. Ю.Я.Харитонов « Аналитическая химия. Аналитика». В 2 кн. Кн.2: Количественный анализ: Учеб. для вузов – 3-е изд., испр. Изд. Высшая школа, 2005г. – 685с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://505days.com>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, письменных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися контрольной работы.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса, выполнения контрольной работы и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь: - выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; - выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; - производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии. 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 химическим составом систем; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; - правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	- контрольная работа, - дифференцированный индивидуальный письменный опрос, - самостоятельная проверочная работа, - тестирование, диктант, письменные домашние задания и т.д. - Для текущего тематического контроля и оценки знаний в системе предусмотрены зачеты, контрольные работы.