

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

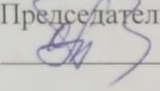


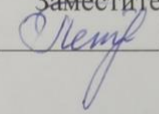
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Основы аналитической химии

по специальности 32.02.05 Агронмия

2023 г.

Рассмотрено и одобрено на
заседании методической
комиссии социально –
гуманитарных дисциплин от 30
августа 2023 года.
Протокол № 1.
Председатель МК
 О.Б.Тихонова

Утверждаю
Заместитель директора
 Л.И.Петрова.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего специального образования (далее – СПО) 35.02.05. Агронимия, утвержден приказом Минобрнауки РФ от 13 июля 2021 г № 444.

Организация-разработчик: ГБПОУ «ККАТУ»

Разработчик: преподаватель Левандовская Е.Б.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1.1 Область применения программы:

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.05. Агрономия в части освоения основного вида профессиональной деятельности

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области агрономии, а также среднего (полного) общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональная дисциплина, входящая в профессиональный цикл ОПОП по специальности 35.02.05. Агрономия в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;
- о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций.

Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ОК	Наименование общих компетенций
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Перечень профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код ПК	Наименование общих компетенций
ПК 1.4	Осуществлять оперативный контроль качества выполнения технологических операций в растениеводстве
ПК 1.5	Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков
ПК 2.3.	Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 65 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 62 часа;

самостоятельной работы обучающегося 3 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка	65
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	62
в том числе:	
теоретические занятия	42
практические занятия	20
Самостоятельная работа	3
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2.Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1	Теоретические основы аналитической химии	8	
Тема 1.1 Введение	Содержание учебного материала Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад 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. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	Содержание учебного материала Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	6	ОК 1 - 9
Раздел 2	Основы качественного анализа	14	
Тема 2.1. Основы проведения качественного анализа. Техника выполнения реакций	Содержание учебного материала Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы. Деление анионов и катионов на аналитические группы. Оборудование и посуда в качественном анализе.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3

Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	Содержание учебного материала Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	Содержание учебного материала Общая характеристика катионов III аналитической группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	Содержание учебного материала Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 2.5. Анионы I- III аналитических групп.	Содержание учебного материала Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион.. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион.. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Раздел 3	Основы количественного анализа	10	

Тема 3.1. Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала Сущность гравиметрического анализа. Виды осадков и способы их получения. Важнейшие операции гравиметрического анализа: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка. Произведение растворимости. Оптимальные условия анализа. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа. Вычисление результатов анализа. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 3.2. Титриметрические методы анализа	Содержание учебного материала Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 3.3. Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 3.4. Методы окислительно-восстановительного титрования.	Содержание учебного материала Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 3.5. Методы	Содержание учебного материала	4	ОК 1 - 9

осаждения.	Аргентометрия <i>вариант Мора</i> - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в анализе <i>вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>вариант Фольгарда</i> –, уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия-титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции		ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 3.6. Метод комплексонометрии.	Содержание учебного материала Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Раздел 4	Физико-химические методы анализа	12	
Тема 4.1. Хроматография	Содержание учебного материала Физико-химические методы анализа: классификация, сущность методов, применение в санитарно-гигиенических исследованиях. Хроматография: сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа. Закон распределения Нернста. Принцип устройства и функционирования аминокислотных анализаторов и газо-жидкостных хроматографов. Использование хроматографических методов анализа в профессиональной деятельности.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 4.2. Фотометрический метод анализа	Содержание учебного материала Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения. Основной закон светопоглощения Ламберта-Бера и следствие из него; цветные реакции. Визуальные методы фотометрии: метод стандартного ряда, метод уравнивания окраски. Фотоэлектроколориметрия. Устройство фотоэлектроколориметров (ФЭК). Расчет и построение калибровочных графиков. Расчет коэффициента калибровочного графика (F). Техника исследований. Спектрофотометрический метода анализа: сущность метода; основные положения. Приборы и оборудование для спектрофотометрического анализа. Устройство спектрофотометров. Техника выполнения исследований. Расчет и построение калибровочных графиков. Спектры поглощения. Принципы работы на спектрофотометрах в УФ и видимой областях спектра (от 200 до 1100 нм).	3	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 4.3. Рефрактометрический метод анализа	Сущность рефрактометрического метода, область применения. Типы рефрактометров, правила работы. Использование метода в теххимическом контроле производства.	3	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3

Тема 4.4. Потенциометрический метод анализа	Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Потенциометрическое титрование. Аппаратура для потенциометрического измерения. Использование метода в теххимическом контроле производства.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
Тема 4.5. Поляриметрический метод анализа	Теоретические основы поляриметрии. Сущность и правила проведения поляриметрического анализа.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.4, 1.5, 2.3
	Дифференцированный зачет		
	Итого:	62	

2.3. Примерные темы рефератов (докладов, индивидуальных проектов)

по специальности 35.02.05. Агрономия:

1. Предмет аналитической химии, ее задачи и значение.
2. История развития аналитической химии, ее связь с другими науками.
3. Методы аналитической химии и их практическое применение. Общая схема и стадии аналитического процесса.
4. Подготовка рабочего места химика-аналитика, посуды, оборудования для проведения анализов с соблюдением техники безопасности.
5. Способы выражения состава раствора.
6. Закон действующих масс.
7. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, способы ее выражения.
8. Общие понятия о растворах. Слабые и сильные электролиты.
9. Теория электролитической диссоциации.
10. Гидролиз солей.
11. Комплексные соединения в аналитической химии.
12. Окислительно-восстановительные реакции. Составление ОВР методом электронного баланса.
13. Введение в качественный анализ, его цели и задачи. Аналитические реакции и условия их проведения.
14. Аналитические (качественные) реакции, признаки, чувствительность, открываемый минимум.
15. Аналитическая классификация катионов: деление катионов на аналитические группы.
16. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика, свойства катионов, аналитические реакции.
17. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика, свойства катионов, групповой реактив, аналитические реакции.
18. Катионы III аналитической группы. Групповой реактив, его действие, аналитические реакции.
19. Катионы IV аналитической группы. Групповой реактив, его действие, аналитические реакции.
20. Катионы V аналитической группы. Групповой реактив, его действие, аналитические реакции.
21. Катионы VI аналитической группы. Групповой реактив, его действие, аналитические реакции.
22. Аналитическая классификация анионов.
23. Аналитические реакции анионов I аналитической группы.
24. Аналитические реакции анионов II аналитической группы.
25. Анализ смеси анионов.
26. Качественный анализ неизвестного вещества.
27. Качественный анализ органических соединений.
28. Качественный элементный анализ.
29. Качественный функциональный анализ.

30. Гравиметрический метод. Сущность, важнейшие операции гравиметрического метода: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка.
31. Произведение растворимости. Оптимальные условия анализа. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа.
32. Расчеты в гравиметрическом анализе.
33. Титриметрические методы анализа. Классификация.
34. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.
35. Индикаторы. Классификация, особенности.
36. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя.
37. Методы кислотно-основного титрования. Алкалиметрия и ацидиметрия.
38. Методы окислительно-восстановительного титрования.
39. Перманганатометрия и йодометрия.
40. Нитритометрия и броматометрия.
41. Методы осадительного титрования. Аргентометрия и меркуриметрия.
42. Метод комплексонометрии. Общая характеристика метода, индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов.
43. Хроматография: сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа, область их применения.
44. Фотометрический метод анализа: сущность метода, основные положения. Фотоэлектроколориметрия.
45. Спектрофотометрический метод анализа: сущность, основные положения. Принципы работы на спектрофотометрах в УФ и видимой областях спектра.
46. Сущность рефрактометрического метода, область применения. Типы рефрактометров, правила работы. Использование метода в теххимическом контроле производства.
47. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Потенциометрическое титрование. Аппаратура для потенциометрического измерения. Использование метода в теххимическом контроле производства.
48. Теоретические основы поляриметрии. Сущность и правила проведения поляриметрического анализа.
49. Теоретические основы анализа продуктов пищевой промышленности и объектов окружающей среды.
50. Использование различных методов для анализа пищевых продуктов и объектов окружающей среды

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета № 423.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по числу студентов (25),
- рабочее место преподавателя (1),
- рабочая доска (1),
- комплект наглядных пособий по предмету «Основы аналитической химии» (учебники, опорные конспекты, карточки).

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор,
- ПК,
- экран,
- TV/DVD,
- аудиосистема,
- комплект слайдов по темам курса дисциплины.

Дидактический материал:

- комплект нормативной и учебно-методической документации,
- методические пособия,
- учебники по аналитической химии и справочные пособия,
- тестовые задания для тематического и промежуточного контроля.

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

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, 2023. — 533 с.
2. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник / Под ред. Ищенко А.А. - М.: Академия, 2017г
4. Ю.А. Золотов, Основы аналитической химии (в 2-х томах). М.: Академия, 2020г

Дополнительные источники

1. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2001
2. Д.Н. Джабаров. Сборник упражнений и задач по аналитической химии (качественный анализ, титриметрия). Учебное пособие. Издательство: МИА, 2007
3. Саенко О.Е. « Аналитическая химия» Феникс 2009

Перечень Интернет-ресурсов

1. Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>
2. Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>
3. Российский химико-аналитический портал - <http://www.anchem.ru>
4. Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>
5. Электронная библиотека по химии - <http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Оценка результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать методы анализа; - пользоваться аппаратурой и приборами; - проводить необходимые расчеты; - выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; - определять состав бинарных соединений; - проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; - проводить количественный анализ веществ. 	<p>Тестовый контроль</p> <p>Практическая работа</p> <p>Практическая работа</p> <p>Письменный, индивидуальный опрос, тестовый контроль.</p> <p>Практическая работа, тестовый контроль.</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос, групповые и индивидуальный опрос, беседа.</p>	<p>наблюдение за выполнением мотивационных заданий;</p> <p>наблюдение за выполнением практической работы;</p> <p>контрольная работа;</p> <p>выполнение заданий на дифференцированном зачете</p>

<p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы аналитической химии; - о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; - о возможностях ее использования в химическом анализе; - специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; - практическое применение наиболее распространенных методов анализа; - аналитическую классификацию катионов и анионов; - правила проведения химического анализа; - методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; - гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа. 	<p>Тестирование</p> <p>Письменный, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Тестирование, практическая работа</p> <p>Индивидуальный опрос, тестирование</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос, групповые и индивидуальный опрос, беседа.</p>	
---	---	--