

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО «ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Т.Х. Кабалоев

Мады
февраль 20 *19*г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07. Основы аналитической химии

35.02.06 Технология производства и переработки с.х. продукции

Квалификация выпускника

технолог

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 3года 10 месяцев

По программе базовой подготовки

Владикавказ 2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 35.02.06. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Горский ГАУ» Аграрный колледж

Разработчики: Есенова Светлана Александровна, преподаватель

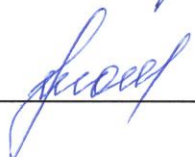
Рабочая программа одобрена цикловой комиссией технологических дисциплин

Протокол № 7 от «26» 02 2019г.

Председатель цикловой комиссии

 /Р.М. Сокаева/

Заместитель директора по УМР

 / Э.К.Тотрова /

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 35.02.06 Технология производства и переработки с.х. продукции.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы:

дисциплина является общепрофессиональной и входит в профессиональный цикл.

Связь с другими дисциплинами:

изучение дисциплины Основы аналитической химии рекомендуется проводить после освоения химии;

изучение химии рекомендуется проводить одновременно с освоением математики;

результаты освоения аналитической химии являются основой изучения ОП.14 Физическая и коллоидная химия, МДК.03.03 Технология переработки сельскохозяйственной продукции.

Учебная дисциплина ориентирована на развитие следующих общих компетенций: ОК.1-ОК.9

Учебная дисциплина ориентирована на развитие следующих профессиональных компетенций: ПК.1.2- ПК.1.3; ПК.2.1-2.3; ПК.3.1-ПК.3.5; ПК.4.4

1.3. Цели и планируемые результаты 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 учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- теоретические основы аналитической химии;
- функциональную зависимость между свойствами и составом веществ, 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;
- правила безопасной работы в химической лаборатории;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

1.4. Перечень формируемых компетенций.

Общие компетенции (ОК):

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения 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 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	141
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	94
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	34
контрольные работы	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (всего)	47
Вариативная часть	30
Промежуточная аттестация по образовательной программе в форме дифференцированного зачета в 3 семестре.	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1	Теоретические основы аналитической химии	4	
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	1
	Самостоятельная работа обучающихся работа с учебной литературой	2	
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.	2	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся работа с учебной литературой	2	
Раздел 2	Основы качественного анализа	18	
Тема 2.1. Основы проведения качественного анализа.	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).	2	1

Техника выполнения реакций	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.		
	Самостоятельная работа обучающихся работа с учебной литературой	2	
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	2
	Лабораторные работы Качественные реакции на катионы I-II групп.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа катионов	2	

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	2
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации «Катионы микро- и макроэлементов, их положение в Периодической системе Д.И.Менделеева и действие на организм человека	2	
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	2
	Лабораторные работы Качественные реакции на катионы III-VI групп. Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа катионов	2	
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.	2	1,2
	Лабораторные работы Качественные реакции на анионы I-III групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма обнаружения анионов Решение задач на определение состава вещества	4	
Раздел 3	Основы количественного анализа	34	
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	2

	Самостоятельная работа обучающихся Решение профессиональных задач по определению химических веществ в материалах; Составление и решение экспериментальных задач	2	
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.	6	1,2
	Лабораторные работы Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Упражнения в расчетах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Упражнения в расчетах	2	

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.	6	2
	Лабораторные работы Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка титра хлороводородной кислоты. Определение точной концентрации раствора гидроксида натрия. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с литературой, решение задач	2	
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 иодометрического 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	6	2

	Лабораторные работы Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли иода в растворе йода. Броматометрия. Нитритометрия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой	2	
Тема 3.5. Методы осаждения.	Содержание учебного материала 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	4	2
	Лабораторные работы Методы осаждения. Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия – вариантом Мора. Определение массовой доли калия	2	

	иодида – вариантом Фаянса.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с литературой, решение задач	2	
Тема 3.6. Метод комплексонометрии.	Содержание учебного материала Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с литературой, решение задач	2	
Раздел 4	Физико-химические методы анализа	8	

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	1,2
	Лабораторные работы Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии Разделение и определение катионов четвертой аналитической группы методом тонкослойной хроматографии	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление глоссария химических терминов; Создание материалов-презентаций: «Виды хроматографических исследований»;	2	
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.	3	2

	Принципы работы на спектрофотометрах в УФ и видимой областях спектра (от 200 до 1100 нм).		
	Лабораторные работы Фотометрическое определение солей меди или железа в растворе.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление глоссария химических терминов; Создание материалов-презентаций: «Устройство и принцип работы ФЭК-2»; «Устройство и принцип работы КФК»; «Алгоритм работы с ФЭК-2, КФК»; «Алгоритм приготовления калибровочных растворов фотометрии»;	2	
	Дифференцированный зачет		
	Итого всего/аудиторно:	141/94	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Аналитическая химия»

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;

-шкафы для посуды и реактивов;

- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура: - аналитические весы;

- технические весы;
- набор ареометров;

-рефрактометр типа Аббе (рефрактометр лабораторный РЛ или рефрактометр лабораторный универсальный РЛУ);

- поляриметр-сахариметр СУ-3, СУ-4 или их аналоги; - рН-метр;
- титриметрические установки;
- хроматографическая колонка;
- баня водяная;
- эксикатор

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине; - таблицы:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; - электрохимический ряд напряжений; - таблица растворимости.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аналитическая химия/Апарнев А.И., Лупенко Г.К., Александрова Т.П. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с.: ISBN 978-5-7782-1702-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549082>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

2. Аналитическая химия/Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 63 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546115>



Электронные ресурсы:

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Информационные услуги на основе БНД ВИНИТИ РАН http://www2.viniti.ru ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2015г. по 22.09.2018г.	
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.пф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически продлонгируется)	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017г.	01.11.2017г. – 04.11.2018г.	
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор №1015/17 от 29.12.2017	29.12.2017г. – 28.02.2019г.	
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ http://cnshb.ru ; Договор №93-УТ/2018 от 30.01.2018	01.02.2018г. – 08.02.2019г	
Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 28 от 21 02.2018г.	21.02.2018г. – 13.03.2019г.	
ЭБС ООО «ЗНАНИИУМ» http://znanium.com ; Договор №3112 эбс от 07.05.2018г.	15.05.2018г. - 15.09.2019г.	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18492094 от 21.06.2018	21.06.2018г. - 09.2019г.	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018г. 28.12.2019г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
обоснованно выбирать методы анализа	Систематическое наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторной работы, практического занятия, самостоятельной работы
пользоваться аппаратурой и приборами	Оценка выполнения практической работы
проводить необходимые расчеты	Оценка выполнения практической работы
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
определять состав бинарных соединений	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
проводить количественный анализ веществ	Оценка выполнения практической работы
Знания:	
теоретические основы аналитической химии	Устный (письменный) опрос, тестирование

о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе	Устный (письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения самостоятельной работы
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	Устный (письменный) опрос, тестирование, оценка защиты рефератов
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	Оценка защиты рефератов, оценка выполнения исследовательской работы
аналитическую классификацию катионов и анионов	Оценка выполнения практической работы
правила проведения химического анализа	Экспертное наблюдение и оценка лабораторной работы
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Устный (письменный) опрос, тестирование
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	Контрольное тестирование, оценка защиты рефератов, исследовательской работы