

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

РАССМОТРЕНА

на заседании МК 19.02.01, 20.02.01,
20.02.04, 21.02.15, 21.02.17

Протокол № 8

от «24» мая 2023г.

Председатель МК

_____/Н.С. Булдина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

_____/Н.В. Михеева

«31» мая 2023г.

Разработчик: Арефьева Евгения Сергеевна, преподаватель ГПОУ «Анжеро-Судженский политехнический колледж»

Рецензент: Матвеева Гульнара Сунгуловна, старший химик отдела контроля качества ООО «Авексима Сибирь»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), и профессиональной подготовке по рабочим профессиям 11053 Аппаратчик ферментации препаратов биосинтеза, 11083 Аппаратчик химической очистки препаратов биосинтеза.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина ОП.05 Аналитическая химия изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ППССЗ 19.02.01 Биохимическое производство.

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

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1 Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

ПК1.2 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА).

ПК 2.1 Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2 Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3 Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4 Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5 Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6 Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

ПК 3.1 Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.

ПК 3.2 Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

ПК 3.3 Контролировать расход сырья и материалов.

ПК. 3.4 Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 3.5 Организовывать обучение безопасным методам труда, правилами технической эксплуатации оборудования.

ПК 4.1 Участвовать в испытании отработке новых технологических режимов.

ПК 4.2 Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.

ПК 4.3 Использовать аппаратно – программные средства обработки результатов исследований и испытаний.

ПК 4.4 Анализировать результаты исследований испытаний.

ДПК 5.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса ферментации в производствах антибиотиков, витаминов и других медицинских препаратов, получаемых методом биосинтеза

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

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил охраны труда;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

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

- агрегатные состояния вещества;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	По рекомендации работодателя
1.	Знания: - аналитические реакции катионов серебра, свинца; - углубить знания о чувствительных реакциях Умения: - пользоваться лабораторной посудой при разделении смеси катионов	Раздел 1. Тема 1.4. Катионы II аналитической группы	6	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
2.	Знания: - качественный анализ катионов бария, кальция; - углубить знания специфических реакций на катионы бария, кальция, алюминия, цинка, хрома Умения: - выполнить качественные реакции на катионы бария, кальция, алюминия, цинка, хрома; - выполнить анализ, соблюдая правила охраны труда	Тема 1.5. Катионы III и IV аналитических групп	6	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
3.	Знания: - расширить знания частных, специфических, чувствительных реакций катионов железа, марганца Умения: - использовать реактивы и оборудование, соблюдение правил охраны труда и пожарной безопасности, расширить умения выполнения качественных реакций	Тема 1.6. Катионы V и VI аналитических групп	6	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
4.	Знания: - углубить знания о групповых реагентах и характерных реакциях на анионы I – III групп систематический анализ смеси анионов Умения: - иметь практический опыт выполнения качественных реакций анионов I – III групп	Тема 1.7. Анионы I- III аналитических групп	6	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
5.	Знания: - аналитических реакций изучаемых катионов, условия их обнаружения Умения: - провести предварительные наблюдения;	Тема 1.8. Анализ солей	6	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и

	- выбрать и обосновать анализ соли растворимой в воде.			химической очистки продуктов биосинтеза
6.	Знания: - цели и задачи анализа; - последовательность операций в гравиметрическом анализе. Умения: -пользоваться приборами и оборудованием для отбора проб растительного сырья; - выполнить операции по определению влажности растительного сырья.	Раздел 2. Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ	20	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
7.	Знания: - цели и задачи метода, применение в анализе лекарственных препаратов; - углубить понятие стандартных растворов Умения: -приготовить растворы первичного и вторичного стандартов; - выбрать методику определения содержания сильной кислоты и основания в анализируемом растворе; - провести анализ и соответствующие расчеты	Тема 2.3. Методы кислотно-основного титрования	30	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
8.	Знания: - сущности прямого и обратного титрования и случаи их применения Умения: - работать с учебной литературой, Интернет-ресурсами; - выбирать и применять методики выполнения измерений	Тема 2.4. Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)	36	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
9.	Знания: - цели и задачи метода; - расширить знания применения комплексных соединений в анализе Умения: - составлять уравнения химической реакции взаимодействия ЭДТА с ионами двухвалентных металлов; - выбрать и применить методику выполнения анализа лекарственных препаратов, молока и молочных продуктов	Тема 2.6. Метод комплексонометрии	20	ДПК 5.2 Обеспечивать проведение технологических процессов выделения и химической очистки продуктов биосинтеза
			136 часов	

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 201 час, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 130 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 65 часов;
- промежуточная аттестация – 6 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)	201
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	130
в том числе:	
теоретическое обучение	62
лабораторные работы	68
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	65
в том числе:	
– подготовка к лабораторно- практическим работам, составление отчетов по лабораторным работам	16
– доработка конспекта лекции с применением учебной литературы и Интернет - ресурсов	10
– оформление лабораторных работ, подготовка их защите	8
– самостоятельное изучение отдельных тем	9
– подготовка к устным и письменным опросам	8
– выполнение расчетов по индивидуальным заданиям	8
– подготовка сообщений и рефератов, работа с Интернет - ресурсами	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Аналитическая химия, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

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 1 Аналитическая химия, ее значение и задачи. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. 2 Качественный и количественный анализ. 3 Методы химического анализа, требования, предъявляемые к анализу химических соединений.	2	ОК 03 ОК 04 ДПК 5.2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с дополнительной литературой, Интернет- ресурсами. Работа над конспектом лекции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.		
Раздел 1.	Качественный анализ	70	
Тема 1.1 Методы качественного анализа	Содержание учебного материала 1 Методы качественного анализа. 2 Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность, специфичность, чувствительность аналитических реакций 3 Кислотно-основная классификация катионов. 4 Дробный и систематический анализ.	2	ОК 03 ОК 04 ПК 2.2 ДПК 5.2
	Самостоятельная работа обучающихся Доработка конспекта с применением основных и дополнительных источников информации. Составление тест - заданий по теме.		
Тема 1.2 Растворы. Химическое равновесие	Содержание учебного материала 1 Способы выражения состава растворов. 2 Равновесие в гетерогенной системе. 3 Растворимость. Произведение растворимости.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 06
	Самостоятельная работа обучающихся Работа над конспектом лекции, Интернет- ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий.		

Тема 1.3 Катионы I аналитической группы	Содержание учебного материала		2	ОК 04 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ДПК 5.2
	1	Общая характеристика. Свойства катионов калия, натрия, аммония.		
	2	Реактивы, условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.		
	3	Применение соединений калия, натрия, аммония в лекарственных препаратах.		
	Лабораторные работы 1. Качественные реакции на катионы I аналитической группы.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Составление алгоритма систематического анализа катионов I группы. Составление реакций ионного обмена. Оформление отчета по лабораторной работе.		4	
Тема 1.4 Катионы II аналитической группы	Содержание учебного материала		2	ОК 04 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5
	1	Общая характеристика катионов серебра, свинца.		
	2	Групповой реагент, его действие.		
	3	Реактивы на катионы II аналитической группы.		
	4	Значение соединений катионов II группы в медицине.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на катионы II аналитической группы.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой, Интернет – ресурсами. Составление реакций ионного обмена. Подготовка сообщений опережающего характера. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.		4	
Тема 1.5 Катионы III и IV аналитических групп	Содержание учебного материала		4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.2 ПК 2.3 ДПК 5.2
	1	Свойства катионов бария и кальция. Общая характеристика, групповой реагент и его действие.		
	2	Свойства катионов алюминия, цинка, хрома. Общая характеристика, групповой реагент.		
	3	Применение соединений катионов в медицине.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп: бария, кальция, алюминия, цинка, хрома.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой, Интернет – ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.		3	
Тема 1.6 Катионы V и VI аналитических групп	Содержание учебного материала		2	ОК 04 ОК 09 ПК 2.2 ПК 2.5 ПК 4.2 ДПК 5.2
	1	Общая характеристика катионов V группы. Свойства катионов железа (II, III), магния, марганца.		
	2	Общая характеристика катионов VI группы. Свойства катионов меди (II). Реакции комплексообразования.		
	3	Применение соединений катионов V, VI групп в медицине.		

	Лабораторная работа Качественные реакции на катионы V – VI групп: железа (II, III), марганца (II), магния, меди (II).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой, доработка конспекта. Подготовка вопросов темы теме. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Работа с Интернет – ресурсами.	3	
Тема 1.7 Анионы I-III аналитических групп	Содержание учебного материала	2	ОК 04 ОК 09 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.4
	1 Общая характеристика анионов и их классификация. 2 Групповые реактивы на анионы: хлорид бария, нитрат серебра.		
	Лабораторная работа Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-, тиосульфат-, карбонат-ионы. Качественные реакции на катионы II группы: хлорид-, бромид-, иодид-ионы. Качественные реакции нитрат -иона.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой и Интернет – ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий: подготовка презентаций по применению соединений катионов I-VI аналитических групп и анионов в медицине	2	
Тема 1.8 Анализ солей	Содержание учебного материала	2	ОК 04 ОК 06 ОК 09 ДПК 5.2
	Анализ соли растворимый в воде.		
	Лабораторная работа Анализ соли, растворимой в воде.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма анализа неизвестного вещества по предложенным ситуациям. Подготовка к контрольному срезу по теме.	4	
Раздел 2.	Количественный анализ	125	
Тема 2.1. Гравиметрический (весовой) анализ	Содержание учебного материала	4	ОК 03 ОК 06 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 3.2 ДПК 5.2
	1. Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического (весового) анализа. 2. Расчеты и ошибки в количественном анализе. 3. Типы весовых определений. 4. Операции гравиметрического анализа		
	Лабораторная работа Определение влажности лекарственного растительного сырья.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Доработка конспекта лекции с применением основных и дополнительных источников информации, Интернет- ресурсов. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка сообщений: применение метода в анализе лекарственного растительного сырья.	1	

Тема 2.2 Титриметрический метод анализа	Содержание учебного материала		6	ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 09 ДПК 5.2
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности, способы ее фиксации.		
	2	Классификация методов.		
	3	Способы выражения концентрации стандартного раствора.		
	4	Стандартные растворы. Первичный и вторичный стандарт раствор, их приготовление.		
	5	Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Работа с основными и дополнительными источниками. Решение расчетных задач. Выполнение индивидуальных заданий. Изучение вопросов темы. Работа с Интернет- ресурсами.			
Тема 2.3 Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала		16	ОК 03 ОК 06 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.3 ПК 3.5 ПК 4.2 ДПК 5.2
	1	Основное уравнение метода. Стандартные растворы.		
	2	Индикаторы, выбор индикаторов.		
	3	Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования в методе.		
	4	Приготовление стандартных растворов в методе.		
	5	Расчеты в методе: расчет навески, молярной концентрации эквивалента, количество вещества в растворе.		
6	Использование метода в анализе лекарственных препаратов			
	Лабораторные работы		6	
	1. Алкалиметрия. Приготовление стандартных растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия. Определение молярной концентрации эквивалента гидроксида натрия. Определение содержания серной кислоты в растворе.			
	2. Ацидиметрия. Приготовление стандартных растворов тетрабората натрия и серной кислоты. Установка молярной концентрации эквивалента серной кислоты. Количественное определение гидроксида натрия в растворе.		6	
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	Работа с основной и справочной литературой, Интернет- ресурсами. Выполнение индивидуальных заданий. Расчеты по результатам анализа. Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме.			
Тема 2.4 Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)	Содержание учебного материала		8	ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1 – ПК 2.6 ПК 3.1 – ПК 3.4 ПК 4.1 ПК 4.4 ДПК 5.2
	1	Сущность методов оксидиметрии. Классификация.		
	2	Перманганометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Молярная масса эквивалента перманганата калия.		
	3	Приготовление растворов перманганата калия и оксалата аммония.		
	4	Определение молярной концентрации эквивалента раствора перманганата калия по раствору оксалата аммония. Роль среды и температуры.		
	5	Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе метода. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия. Крахмал как индикатор в методе.		
	6	Использование метода в анализе лекарственных препаратов.		
	Лабораторные работы		8	
	1. Приготовление стандартных растворов перманганата калия и оксалата аммония. Определение молярной			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет и лаборатория аналитической химии. Помещение кабинета и лаборатории удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации

Учебно-методические средства обучения:

- учебно-методический комплекс дисциплины;
- контрольно – оценочные средства;
- методические указания к выполнению лабораторных работ

Технические средства обучения:

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

Лаборатория Аналитическая химия, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, электронагревательные приборы;
- лабораторные столы по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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. — //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>
2. 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, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450685>

3.2.2 Дополнительные источники:

1. 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, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>

4. Контроль и оценка результатов освоения 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, формируемые ОК, ПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
Умения: описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа ОК 03 ОК 04 ОК 06 ПК 2.4	правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний при написании химических реакций	экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; экзамен
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию ОК 02 ОК 04 ОК 09 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.4 ДПК 5.2	составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
готовить растворы заданной концентрации ОК 03 ОК 04 ОК 06 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 4.3 ДПК 5.2	применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетных задач	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил охраны труда ОК 02 ОК 06 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 3.3 ПК 3.5 ПК 4.4	составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен
проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций ОК 04 ОК 06 ОК 09	применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы;	письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ;

<p>ПК 2.2 ПК 4.2 ДПК 5.2</p> <p>Знания: агрегатное состояние вещества ОК 04 ОК 06 ПК 2.3 ПК 2.5</p>	<p>теоретическое обоснование расчетных задач</p> <p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний состава химических соединений</p>	<p>оценка качества оформления отчетов; экзамен</p> <p>экспертная оценка выполнения и защиты лабораторных работ; письменный, тестовый контроль; экзамен</p>
<p>аппаратуру и технику выполнения анализов ОК 02 ОК 06 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 3.3 ПК 3.5 ПК 4.4 ДПК 5.2</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 09 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 4.1 ПК 4.2</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>способы выражения концентрации вещества ОК 03 ОК 04 ОК 06 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 4.3 ДПК 5.2</p>	<p>применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; теоретическое обоснование расчетных задач</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>теоретические основы методов анализа ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 3.2</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний при написании химических реакций</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>технику выполнения анализов</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ;</p>	<p>письменный, тестовый контроль;</p>

<p>ОК 02 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК3.1 ПК 3.3 ПК 3.5 ПК 4.2 ПК 4.3</p>	<p>самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета; аргументированность ответов на поставленные вопросы</p>	<p>оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>типы ошибок в анализе ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 3.3 ПК 4.4</p>	<p>применять знания при выполнении расчетных задач; аргументированность ответов на поставленные вопросы; точная формулировка и поиск ошибок при выполнении анализа</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации ОК 03 ОК 09 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ПК 4.1 ПК 4.3 ДПК 5.2</p>	<p>составления алгоритма работы на приборах; самостоятельное решение на поставленные задачи; применять знания правила эксплуатации оборудования при выполнении анализа</p>	<p>лабораторная работа; письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; экзамен</p>