Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Уральский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНПОО УРПК
_____ Минниахметов Р.Р..
« 29 » августа 2022 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Уфа – 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **18.02.09 Переработка нефти и газа** (укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии).

Организация-разработчик:
АНПОО «Уральский политехнический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	**ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	4
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	6
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	13
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 Аналитическая химия

1.1 Область применения программы:

Программа учебной дисциплины аналитической химии является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **18.02.09 Переработка нефти и газа** (укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по данному направлению подготовки:

Общих компетенций (ОК), включающих в себя способность:
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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

Профессиональных компетенций (ПК), включающих в себя способность:
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.
ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.
ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.
ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.
ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.
ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.
ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.
ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.
ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

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 техники безопасности;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен
знать:
- агрегатные состояния вещества;
- аналитическую классификацию ионов;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- периодичность свойств элементов;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- теоретические основы химических и физико-химических процессов;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
-устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

<u>Вариативная часть</u>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
уметь:
- ориентироваться в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);
- свободно и правильно пользоваться химической терминологией;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен
знать:
- основные понятия аналитической химии;
- применение основных положений теории растворов, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции в аналитической химии;
- основы классических и физико-химических методов анализа;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося **135** часов,
в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **90** часов;
самостоятельной работы обучающегося **45** 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)	***135***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***90***
в том числе:	
практические занятия	*50*
лабораторные работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***45***
в том числе:	
Составление алгоритма анализа смеси решение задач работа с учебником написание рефератов подготовка к защите контрольных и практических работ	*2* *4* *2* *2* *2*
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета и экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия».

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
Введение	**Содержание**	***2***	
	Предмет и задачи аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками. Методы исследования химического состава веществ ,их классификация по различным критериям. Требования, предъявляемые к анализу. Качественный и количественный анализ. Аналитические реакции и реактивы, требования к ним. Значение аналитического контроля технологических процессов. Правила техники безопасности работы в лаборатории.		*2*
	Лабораторная работа	*2*	
	Знакомство с посудой, приборами и реактивами, используемыми в аналитической лаборатории. Калибровка мерной посуды.		
	Самостоятельная работа обучающихся	*2*	
	Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).		
Раздел 1. Качественный анализ.		***34***	
Тема 1.1. Анализ катионов	**Содержание**	*7*	*3*
	Характеристика первой аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов первой группы.		
	Характеристика второй аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов второй группы.		
	Характеристика третьей аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов третей группы.		
	Характеристика четвертой аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов четвертой группы.		
	Характеристика пятой аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов пятой группы.		
	Характеристика шестой аналитической группы катионов. Групповой реактив. Частные реакции катионов. Анализ смеси катионов шестой группы.		
	Анализ смеси катионов шести аналитических групп.		
	Контрольная работа в виде тестирования Частные реакции на катионы 6 аналитических групп	***2***	
	Лабораторные работы	***6***	
	1.Изучение характерных реакции ионов NH_4^+, K^+, Na^+, Ba, Ca.		
	2.Анализ смеси катионов		

	3.Составление уравнений реакций разделение смесей ионов при действии групповых реактивов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашнего задания по теме 1.1. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	*3*	
Тема 1.2. Анализ анионов.	**Содержание**	***4***	
	Характеристика первой аналитической группы анионов. Групповой реактив. Частные реакции анионов. Анализ смеси анионов первой группы.		*1, 2*
	Характеристика второй аналитической группы анионов. Групповой реактив. Частные реакции анионов. Анализ смеси анионов второй группы.		
	Характеристика третьей аналитической группы анионов. Частные реакции анионов. Анализ смеси анионов третьей группы.		
	Анализ смеси трех аналитических групп. Анализ неизвестного вещества, растворимого в воде.		
	Лабораторные работы	***8***	
	1.Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов.		
	2.Изучение действия групповых и частных реактивов на аналитические группы анионов.		
	3.Систематический анализ неизвестного вещества, растворимого в воде, кислотно-щелочным методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	*4*	
Раздел 2. Количественный анализ.		***67***	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	**Содержание**	*7*	
	Гравиметрический анализ. Сущность и методы гравиметрического анализа: выделения, отгонки и осаждения.		*1, 2*
	Виды влаги. Формы осадка. Виды влаги в материалах. Осаждаемая и гравиметрическая формы осадка, основные требования. Кристаллический и аморфный осадок, условия осаждения.		
	Операции гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе: навески анализируемого вещества, объема реактива осадителя, гравиметрического фактора, массовой доли определяемого вещества. Практическое применение гравиметрии при анализе химических объектов.		
	Лабораторная работа	***6***	
	1.Определение массовой доли кристаллизационной влаги в фосфогипсе гравиметрическим методом		
	1.Расчет навески анализируемого вещества, объема реактива осадителя, массовой доли определяемого вещества.		
	Самостоятельная работа обучающихся	*4*	

	Расчеты растворимости. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 2.2.Титриметрический анализ.	**Содержание**	***6***	
	Титриметрический анализ. Сущность титриметрического анализа. Реакции, используемые в титриметрическом анализе, требования к ним.		*1, 2*
	Способы выражения концентрации растворов. Методы установления точки эквивалентности. Способы выражения концентрации растворов.		
	Методы титриметрического анализа. Классификация методов титриметрического анализа.		
	Приготовление растворов. Приготовление растворов заданной концентрации из твёрдых веществ, из более концентрированных растворов из фиксанала. Стандартизация приготовленных растворов. Установочные вещества.		
	Способы титрования. Способы титрования: пипетирования и отдельных навесок. Приемы титрования: прямое, обратное и косвенное.		
	Расчёты в титриметрическом анализе.		
	Лабораторная работа Приготовление и стандартизация раствора щёлочи и раствора соляной кислоты.	***2***	
	Практические занятия	***3***	
	1.Расчеты в титриметрическом анализе: приготовление растворов различных концентраций, титр по определяемому веществу.		
	2.Расчеты в титриметрическом анализе: прямого, обратного и косвенного титрования.		
	Самостоятельная работа обучающихся	*4*	
	Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Расчет в титриметрическом анализе. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 2.3. Метод оксидиметрии	**Содержание**	***2***	
	Сущность метода. Применение окислительно- восстановительных реакций в аналитической химии; классификация методов окисления и восстановления; понятия об окислительно- восстановительных потенциалах и направления реакций окисления- восстановления. Факторы эквивалентности окислителей и восстановителей. Перманганатометрия, сущность метода. Приготовление раствора перманганата калия и его стандартизация; фиксирование точки эквивалентности. Перманганатометрическое определение восстановителей. Йодометрия, сущность метода. Стандартные растворы, индикаторы, стандартизация растворов тиосульфата натрия и йода, йодометрическое определение окислительной и восстановителей. Определение сульфитов и сульфидов методом обратного титрования растворов, установочные вещества.		*1, 2*

	Лабораторная работа Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте методом отдельных навесок. Определение содержания в растворе оксалата натрия перманганатометрическим титрованием.	***2***	
	Практические занятия	***3***	
	1.Расчеты в титриметрическом анализе: приготовление растворов различных концентраций, титр по определяемому веществу.		
	2.Расчеты в титриметрическом анализе: прямого, обратного и косвенного титрования.		
	Самостоятельная работа обучающихся	*4*	
	Составление уравнений окислительно- восстановительных реакций. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 2.4. Осадительное титрование	**Содержание**	***4***	
	Методы осадительного титрования. Характеристика аргентометрии, меркурометрии, меркуриметрии. Приготовление и стандартизация растворов, установочные вещества.		*1, 2*
	Практические занятия	*3*	
	1.Расчеты в титриметрическом анализе: приготовление растворов различных концентраций, титр по определяемому веществу.		
	2. Расчеты в титриметрическом анализе: прямого, обратного и косвенного титрования.		
	Самостоятельная работа обучающихся Практическое использование методов осаждения. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.	*4*	
Тема 2.5. Комплексонометрическое титрование	**Содержание**	***2***	
	Комплексонометрическое титрование. Характеристика комплексонов. Приготовление рабочих растворов комплексонов, установочные вещества. Особенности индикаторов, используемых в хелатометрии.		*1, 2*
	Лабораторная работа Трилонометрическое определение в растворе ионов кальция с предварительной стандартизацией трилона Б по металлическому цинку.	***2***	
	Практическое занятие	*2*	
	Расчеты в титриметрическом анализе: приготовление растворов различных концентраций, титр по определяемому веществу. Расчеты в титриметрическом анализе: прямого, обратного и косвенного титрования.		
	Контрольная работа Решение задач. Определение концентрации исследуемого раствора.	***1***	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление уравнений реакций образования и диссоциации комплексных соединений и ионов.	*4*	
Раздел 3. Физико-химические методы анализа (ФХМА).		***34***	

Тема 3.1. Фотометрические методы анализа веществ	**Содержание**	*2*	
	Сущность фотометрического метода анализа и области его применения. Теоретические основы. Оптические свойства растворов окрашенных соединений; закон Бугера- Ламберта- Бера- Основной закон фотометрии; пропускание и оптическая плотность; молярный коэффициент поглощения. Колориметрия; чувствительность цветных реакций; подбор светофильтров.		*1, 2*
	Практическое занятие Определение железа или меди в растворе методом калибровочного графика. Определение марганца методом сравнения со стандартом.	***2***	
	Самостоятельная работа обучающихся Фотоколориметрия, устройство и принцип действия фотоэлектроколометрия. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы и подготовка к его защите.	*4*	
Тема 3.2. Рефрактометрия	**Содержание**	***2***	*1, 2*
	Сущность рефрактометрического метода анализа. Рефракция, показатель преломления, зависимость показателя преломления от различных факторов, измерение показателя преломления, типы рефрактометров, область применения метода.		
	Законы светопоглощения. Основные законы светопоглощения. Оптическая плотность и светопропускание окрашенных растворов. Спектры поглощения, светофильтры. Выбор спектральной области для фотометрических измерений.		
	Фотометрические методы определения концентрации вещества. Абсолютныефотометрические методы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод сравнения, метод добавок). Дифференциальный фотоколориметрический метод.		
	Анализ многокомпонентных окрашенных растворов.		
	Схемы приборов. Принципиальные схемы приборов КФК-2 и СФ-46.		
	Обзор нефелометрии, турбидиметрии и рефрактометрии.		
	Лабораторная работа Фотоколориметрический анализ двухкомпонентного окрашенного раствора	***2***	
	Практическое занятие Решение задач на метод сравнения, дифференциальный фотоколориметрический метод, на метод добавок.	***2***	
	Самостоятельная работа обучающихся	*4*	
	Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 3.3. Электрохимические	**Содержание**	***4***	

методы.	Электрогравиметрический анализ. Законы электролиза. Электрогравиметрический анализ. Кондуктометрия. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов. Подвижность ионов. Закон независимого движения ионов.		*2*
	Кривые высокочастотного титрования; измерительные ячейки. Виды кривых высокочастотного титрования. Конструкции измерительных ячеек.		
	Полярография. Ртутный капающий электрод. Остаточный, предельный, миграционный и диффузионный токи. Потенциал полуволны. Уравнение полярографической волны. Уравнение Ильковича. Качественный и количественный полярографический анализ.		
	Амперометрическое титрование. Основные типы реакций. Кривые титрования. Прямая потенциометрии и потенциометрическое титрование. Уравнение Нернста. Общая классификация электродов. Электроды сравнения и индикаторные электроды.		
	Лабораторная работа Потенциометрическое определение содержания в растворе соляной и борной кислот при их одновременном присутствии.	***2***	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	*4*	
Тема 3.4. Хроматография.	**Содержание**	***2***	
	Адсорбция вещества как основа хроматографии. Характерные признаки хроматографии. Классификация хроматографических методов. Качественный и количественный хроматографический анализ		
	Ионообменная хроматография. Катиониты и аниониты, их подготовка к работе и регенерация. Практическое применение хроматографии. Краткая характеристика жидкостной, тонкослойной и бумажной хроматографии.		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).	*4*	
	Всего	***135***	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии или химической лаборатории

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя.
3. Столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной.
7. Стол кафельный для нагревательных приборов.

Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Интерактивная доска
4. Калькуляторы

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, лекарственные вещества, вспомогательные материалы:

1. Весы аналитические
2. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0.02г до 1г.; от 0.1г до 5г; от 1г до 20г; от 5г до 10г
3. Разновес
4. Баня водяная, баня песчаная
5. Спиртометры
6. Термометр химический
7. Сетки металлические асбестированные
8. Штатив металлический с набором колец и лапок
9. Штатив для пробирок
10. Спиртовка
11. Микроскоп биологический
12. Ареометры
13. Рефрактометр
14. Потенциометр
15. Фотоэлектроколориметр
16. Поляриметр
17. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов с 2-3 лапками
18. Пробирки
19. Воронка лабораторная
20. Колба коническая разной емкости
21. Палочки стеклянные
22. Пипетки глазные
23. Стаканы химические разной емкости
24. Стекла предметные
25. Стекла часовые
26. Цилиндры мерные
27. Чашки выпарительные
28. Тигли фарфоровые.
29. Щипцы тигильные.

30. Карандаши по стеклу.
31. Бумага фильтровальная
32. Кружки фарфоровые и
33. Дистиллятор
34. Плитка электрическая
35. Песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы: согласно учебной программе

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендованных учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. 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, 2023. — 394 с.

2. 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, 2023. — 107 с.

3. 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, 2023. — 394 с.

Дополнительные 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.

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
Освоенные умения:	
- уметь составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме, владеть техникой обычных аналитических операций	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.
- уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа	Письменный, тестовый, с применениям компьютерных технологий, индивидуально
- работать с мерной посудой; на аналитических весах;	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.
- готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора;	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос
- титровать из бюретки, титровальной установкой, точно фиксировать точку конца титрования	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами
- применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ	Письменный, тестовый, с применениям компьютерных технологий, индивидуально
- работать с приборами (ФЭК, рефрактометр и др.).	Письменный, индивидуальный опрос
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты.	Письменный, тестовый, с применениям компьютерных технологий, индивидуально.
Усвоенные знания:	
- теоретические основы аналитической химии	Письменный, устный семинар
- методы качественного и количественного анализа	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами
- качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.