


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский химико-технологический техникум»
(ГБПОУ «ПХТТ»)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

Одобрено на заседании ПЦК
Химических технологий и управления в
технических системах
Протокол № 6 от 05.06.2018г.

Заместитель директора

О.В.Князева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 Аналитическая химия
для специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Аналитическая химия

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа предназначена для студентов очного отделения.

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

дисциплина ОП.03 «Аналитическая химия» входит в профессиональный цикл образовательной программы, является общепрофессиональной дисциплиной.

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

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ООП по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 1-7, 9,10</i> <i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.2</i> <i>ПК 1.4</i> <i>ПК2.2</i>	У1. Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; У2. Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; У3. Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; У4. Проводить осаждение ионов; У5. Проводить дробное осаждение ионов; У6. Определять степень насыщения растворов; У7. Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; У8. Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; У9. Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;	31. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; 32. Методов качественного анализа; 33. Условий проведения аналитических реакций; 34. Аналитической классификации ионов; 35. Закона действия масс; 36. Теории электролитической диссоциации; 37. Кислотно-основных свойств веществ; 38. Способов расчета рН растворов; 39. Характеристик комплексных соединений; 310. Способов обнаружения катионов; 311. Способов обнаружения анионов.

	<p>У10. Проводить качественный анализ катионов;</p> <p>У11. Проводить качественный анализ анионов.</p>	
<p>ОК 1-7, 9,10</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК 1.3</p> <p>ПК 1.4</p> <p>ПК 2.1</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p>	<p>У12. Выбирать оптимальный метод анализа;</p> <p>У13. Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>У14. Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;</p> <p>У15. Проводить метрологическую обработку данных;</p> <p>У16. Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;</p> <p>У17. Проводить расчет концентрации раствора;</p> <p>У18. Проводить приготовление растворов и реактивов;</p> <p>У19. Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами;</p> <p>У20. Проводить расчет результатов титриметрического анализа.</p> <p><i>Вариативная часть:</i></p> <p>У21. Проводить определение плотностей растворов различными методами.</p> <p>У22. Проводить калибровку мерной посуды</p> <p>У23. Проводить аттестацию испытательного оборудования</p>	<p>312. Сущности гравиметрического анализа;</p> <p>313. Техники выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>314. Основных операций гравиметрического анализа;</p> <p>315. Областей применения гравиметрического анализа;</p> <p>316. Сущности титриметрического анализа;</p> <p>317. Способов выражения концентрации;</p> <p>318. Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;</p> <p>319. Методов и способов титриметрического анализа;</p> <p>320. Этапов обработки данных титриметрического анализа;</p> <p>321. Метрологических характеристик методик.</p> <p><i>Вариативная часть:</i></p> <p>322. Пикнометрического метода определения относительной плотности</p> <p>323. Этапы обработки данных, полученных при калибровке мерной посуды, используемой для титриметрического анализа</p> <p>324. Видов аттестаций и документации</p>

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 164 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем 150 часов;

самостоятельной работы обучающегося 14 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Учебная нагрузка (всего)	164
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем	150
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	60
практические занятия	30
контрольные работы	-
консультации	8
промежуточная аттестация	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
тематика внеаудиторной самостоятельной работы: <ul style="list-style-type: none"> ✓ подготовка рефератов, презентаций ✓ решение вариативных задач ✓ составление схем, таблиц 	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Уровень освоения
		лекции	практ	сам.раб	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Качественный анализ					
Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа.	1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.	2			1
	2. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимический анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод.	2			1
	3. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов	2			1
	4. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ.	2			1
	5. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа	2			1

	диссоциации. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля. Активность электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность.				
	6. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость.	2			1
	7. Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость.	2			1
	8. Гидролиз солей. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение pH раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет pH в растворе кислых солей.	2			1
	9. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса.	2			1

	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическое занятие. Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций» 2. Практическое занятие. Решение задач на тему «Химическое равновесие». 3. Практическое занятие. Решение задач на тему «Ионное равновесие» 4. Практическое занятие. Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах» 5. Практическое занятие. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций 6. Практическое занятие. Решение задач на тему «Комплексные соединения» 		6		2
Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов.	Содержание учебного материала				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов. 2. Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов 3. Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 4. Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 5. Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 6. Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. Реакции анионов I-III аналитических групп. 	4			1
	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы 2. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы. 3. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов III 		18.		2

	<p>аналитической группы.</p> <p>4. Анализ смеси катионов I-III групп</p> <p>5. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы.</p> <p>6. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы.</p> <p>7. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы</p> <p>8. Лабораторная работа. Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп</p> <p>9. Лабораторная работа. Анализ анионов I-III аналитических групп.</p>				
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1				
	<p>1. История развития аналитической химии.</p> <p>2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>3. Важнейшие классы неорганических веществ.</p> <p>4. Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии.</p> <p>5. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.</p> <p>6. Подготовка отчетов по лабораторным работам.</p> <p>7. Техника аналитических работ. Посуда и оборудование в качественном анализе.</p> <p>8. Способы очистки химической посуды.</p>			6	2
Раздел 2. Количественный анализ					
2.1 Погрешность в	Содержание учебного материала	2			1

<i>химическом анализе</i>	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы				
	Тематика практических занятий и лабораторных работ Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»		2		2
2.2 Метрологическое обеспечение при проведении испытаний	1. Метрологическое обеспечение как основа подтверждения соответствия поведения анализа требованиям стандартов. Объект испытаний, условия испытаний, цель испытаний. Калибровка мерной посуды: мерной колбы, пипетки и бюретки. Аттестация испытательного оборудования. Плотность растворов, определение плотностей.	2			1
	Тематика практических занятий и лабораторных работ 1. Практическая работа «Определение истинного объема мерной посуды»		2		2
	1. Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа при определении плотностей»		2		2
	2. Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»		4		2
	3. Лабораторная работа «Калибровка мерной посуды»		6.		3
	4. Лабораторная работа «Определение относительной и условной плотностей»		4.		3
	5. Лабораторная работа «Аттестация вискозиметра ВЗ-246»		4.		3

Тема 2.3. Гравиметрический анализ	1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	4			1
	2. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.				
	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
Тема 2.4. Объемный анализ	1. Практическая работа «Расчет навески»		2		2
	2. Практическая работа «Расчет растворителя и осаждающего реактива»				
	3. Практическая работа «Вычисление результатов гравиметрических анализов»				
	4. Лабораторная работа «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»		4.		3
Тема 2.4. Объемный анализ	Содержание учебного материала				
	1. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.	1			1
	2. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы	1			1

	пересчета концентрации растворов.				
	3. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осатительное титрование. Комплексометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	2			1
	4. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.	1			1
	5. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.	2			1
	6. Кисотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.	1			1

7. Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия.	1			1
8. Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.	1			1
Тематика практических занятий и лабораторных работ				
1. Решение задач по теме «Способы выражения концентрации растворов»		2		3
2. Решение задач по теме «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»		2		3
3. Решение задач по теме «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»		2		3
4. Решение задач по теме «Вычисление результатов перманганатометрии и йодометрии»		2		3
5. Решение задач по теме «Вычисление результатов осадительного титрования»		2		3
6. Решение задач по теме «Вычисление результатов комплексонометрических определений»		2		3
7. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты»		2.		2
8. Лабораторная работа «Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе»		2.		2

9. Лабораторная работа «Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии»		2.		2
10. Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды»		2.		3
11. Лабораторная работа «Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты»		2.		2
12. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия»		2.		2
13. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия»		2.		2
14. Лабораторная работа «Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия»		2.		2
15. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора трилона Б»		2.		3
16. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра»		2.		3
17. Лабораторная работа «Определение концентрации железа в соли Мора»		2.		3
18. Лабораторная работа «Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе»		2.		3
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2 1. Алгоритм составления окислительно – восстановительных реакций. 2. Общие правила работы и правила техники безопасности в лаборатории аналитической химии.			8	

	3. Аналитические весы, устройство, правила взвешивания. 4. Окислительно–восстановительные реакции. Метод ионного баланса. 5. Изучение теоретических основ кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; 6. Изучение теоретических основ окислительно-восстановительного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; 7. Изучение теоретических основ комплексонометрического титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; 8. Изучение теоретических основ осадительного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода. 9. Кривые осадительного титрования. 10. Способы пересчета концентраций. 11. Косвенный анализ в гравиметрии. 12. Классификация реактивов по чистоте.				
	<i>Консультации</i>	8			
	<i>Промежуточная аттестация</i>	12			
	Всего:	40+20	90	14	

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 учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории аналитической химии.

Оборудование:

Кабинет химических дисциплин

1. Стол преподавателя -1 шт.
2. Стул преподавателя - 1 шт.
3. Столы ученические -15 шт.
4. Стулья ученические - 30 шт.
5. Стенды тематические - 3 шт.
6. Доска магнитная классная - 1шт.
7. Компьютер - 1 шт.
8. Шкафы – 2 шт.
9. Мультимедиапроектор, экран - 1 комплект.
- 10.

Лаборатория аналитической химии

1. рН -150 МА (комплект) – 1 шт.
2. Вентилятор KV 200 M -2 шт.
3. Весы компактные -1 шт.
4. Весы ВСЛ-200/0 1 мг аналит.1класс точности -1 шт.
5. Весы НСВ 602Н (ADAM) -1 шт.
6. Весы НЛ-100 (100г.0.01г) А8D 1.70 15.0220 -1 шт.
7. Весы НЛ-100 (100г*.0.01г,Нм ПВ-0,2г) -1 шт.
8. Весы аналитические ВРЛ-200 -1 шт.
9. Дефектоскоп А1212 -1 шт.
- 10.Дозатор ВЮНІТ -1 шт.
- 11.Зонт пристенный ЛАБ-Про ВЗ -1 шт.
- 12.Насос вакуумный Комовского НВК -1 шт.
- 13.Печь муфельная ПМ-8 (400-900 С) -1 шт.
- 14.Спектрофотометр цифровой -1 шт.
- 15.Стол-мойка ЛАБ -1500 с 2-мя дверк.и выдвиг.ящ. – 4 шт.
- 16.Стол компьютерный 1200 СК "Лаб"-1 шт.
- 17.Стол лабораторный 1200 ЛКв"Лаб" высокий -2 шт.
- 18.Стол лабораторный КЕ БМ 2.01.01.0130 -2 шт.
- 19.Стол мойка с сушилкой 1400 МО"Лаб" -2 шт.
- 20.Стол островной 1200 ОК"Лаб"-4 шт.
- 21.Стол письменный одnogумбовый 1200 СПд "Лаб" – 1 шт.
- 22.Стол пристенный физическ. ЛАБ -1800 ПКТ – 4 шт.
23. Стол-приставка КЕ БМ 2.01.06.0530 – 2 шт.
24. Сушильный шкаф СНОЛ – 2 шт.
25. Сушильный шкаф СНОЛ – 1 шт.

26. Термостат LOIP FT-216-40 – 1 шт.
27. Технологическая приставка НС БМ 2.01.02.0320 – 2 шт.
28. Технологическая приставка НС БМ 2.01.02.0320 – 2 шт.
29. Титратор – 1 шт.
30. Хроматограф – 1 шт.
31. Центрифуга лабораторная ОПН-3.02 - 1 шт.
32. Шкаф выт. Лаб-1800 ШВ(матер столеш-керамич.плитка) -1 шт.
33. Шкаф вытяжной 1500 ШВ-Н "Лаб" - 1 шт.
34. Шкаф д/приборов 800 ШП-р "Лаб" – 1 шт.
35. Шкаф для нагреват оборудования ЛАБ -1200 ШВп – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – М.: Издательство Юрайт, 2017г.
2. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013г.
3. Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. – М.: Издательство Юрайт, 2017г.

Дополнительная литература

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05.- Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12с.
2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01.- Москва : Изд-во стандартов, 2005.- 14с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30.- М.: Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01.- Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 15с
5. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
6. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
7. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2 / под

- ред. А. А. Ищенко. - М.: Академия, 2012. - 351 с.
8. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое Знание, 2013. - 429 с.
 9. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.
 - 10.Кристиан , Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 623 с.
 - 11.Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
 - 12.Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
 - 13.Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Высшая школа, 2013. – 160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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:	
У1. Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; У2. Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; У3. Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; У4. Проводить осаждение ионов; У5. Проводить дробное осаждение ионов; У6. Определять степень насыщения растворов; У7. Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; У8. Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; У9. Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; У10. Проводить качественный анализ катионов; У11. Проводить качественный анализ анионов. У12. Выбирать оптимальный метод анализа; У13. Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; У14. Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; У15. Проводить метрологическую обработку данных; У16. Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; У17. Проводить расчет концентрации раствора; У18. Проводить приготовление растворов и реактивов; У19. Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; У20. Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	Экспертное наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка защиты лабораторных и практических работ Оценка выполненных проектов и исследований Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).

<p><i>Вариативная часть:</i> У21. Проводить определение плотностей растворов различными методами. У22. Проводить калибровку мерной посуды У23. Проводить аттестацию испытательного оборудования</p>	
<p>31. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; 32. Методов качественного анализа; 33. Условий проведения аналитических реакций; 34. Аналитической классификации ионов; 35. Закона действия масс; 36. Теории электролитической диссоциации; 37. Кислотно-основных свойств веществ; 38. Способов расчета рН растворов; 39. Характеристик комплексных соединений; 310. Способов обнаружения катионов; 311. Способов обнаружения анионов. 312. Сущности гравиметрического анализа; 313. Техники выполнения гравиметрического анализа; 314. Основных операций гравиметрического анализа; 315. Областей применения гравиметрического анализа; 316. Сущности титриметрического анализа; 317. Способов выражения концентрации; 318. Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; 319. Методов и способов титриметрического анализа; 320. Этапов обработки данных титриметрического анализа; 321. Метрологических характеристик методик. <i>Вариативная часть:</i> 322. Пикнометрического метода определения относительной плотности 323. Этапы обработки данных, полученных при калибровке мерной посуды, используемой для титриметрического анализа 324. Видов аттестаций и документации</p>	<p>Оценка устного и письменного опроса. Контрольное тестирование; Защита рефератов, докладов Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).</p>

Разработчики:
ГБПОУ «ПХТТ»

преподаватель

Субботина Т.А.