

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
"Академия технологии и управления"
(АНПОО "Академия технологии и управления")**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.10. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
для специальности 33.02.01 Фармация

Новочебоксарск, 2020

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.05.2014 № 501

Утверждена в составе ППСЗ по специальности 33.02.01 Фармация

Организация-разработчик: АНПОО «Академия технологии и управления»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10. Аналитическая химия

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины Аналитическая химия является частью программы подготовки специалистов среднего звена, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 Фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. N 501.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в профессиональный учебный цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.

знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

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.

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки студента 132 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 88 часов;

самостоятельной работы студента 36 часов;

консультации – 8 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе:	
практические работы	44
Самостоятельная работа студента (всего)	36
Консультации	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа	Объем часов
1	2	3
	5 семестр на базе основного общего образования 3 семестр на базе среднего общего образования	
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии		18
Тема 1.1. Общие положения и принципы аналитической химии	Содержание учебного материала	2/2
	Структура современной аналитической химии: предмет, значение, задачи. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	
	Самостоятельная работа Подготовка сообщения: Основные этапы развития аналитической химии	1
Тема 1.2. Способы выражения состава раствора	Содержание учебного материала	2/4
	Общие понятия о растворах. Способы выражения концентрации растворов. Слабые, сильные электролиты. Электролитическая диссоциация.	
	Практическая работа Решение задач на вычисление доли вещества в растворе.	2/6
	Решение задач на вычисление доли вещества в растворе	2/8
	Самостоятельная работа Подготовить презентацию на тему «Электролитическая диссоциация»	3
Тема 1.3. Закон действующих масс	Содержание учебного материала	2/10
	Формулировка закона действующих масс. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	
	Практическая работа Решение задач на расчёт равновесных концентраций.	2/12
	Самостоятельная работа Составить план-схему темы	2
Тема 1.4. Гомогенные равновесия	Содержание учебного материала	2/14
	Гомогенная система. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	
	Самостоятельная работа Подготовка доклада: Ионные равновесия в растворах. Вода, ее структура и свойства.	1
Тема 1.5. Гетерогенные равновесия в	Содержание учебного материала	2/16
	Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР).	

системе «раствор – осадок»	Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	
	Практическая работа Вычисление ПР по растворимости малорастворимого соединения.	2/18
	Самостоятельная работа Подготовка конспекта изучаемой литературы по теме: Генетическая связь между классами неорганических соединений	2
Раздел 2. Качественный химический анализ		30
Тема 2.1. Методы качественного анализа	Содержание учебного материала	2/20
	Аналитические реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Дробный и систематический анализ.	
	Самостоятельная работа Заполнение таблицы: Аналитические операции и реакции, требования к ним.	1
Тема 2.2. Качественный анализ катионов		30
Тема 2.2.1 Аналитическая классификация катионов	Содержание учебного материала	1/21
	Кислотно-основная схема качественного анализа катионов. Особенности разделения катионов на группы.	
Тема 2.2.2 Аналитические реакции катионов I аналитической группы.	Содержание учебного материала	1/22
	Характеристика катионов I аналитической группы. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.	
Тема 2.2.3. Аналитические реакции катионов II аналитической группы.	Содержание учебного материала	1/23
	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	
Тема 2.2.4 Аналитические реакции катионов III аналитической группы.	Содержание учебного материала	1/24
	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений.	
Тема 2.2.5. Аналитические реакции катионов IV аналитической группы.	Содержание учебного материала	1/25
	Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности для открытия и отделения катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине.	
Тема 2.2.6. Аналитические реакции катионов V аналитической группы.	Содержание учебного материала	1/26
	Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы.	

	Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.	
Тема 2.2.7. Аналитические реакции катионов VI аналитической группы.	Содержание учебного материала	2/28
	Общая характеристика катионов VI группы. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов VI группы. Применение соединений меди в медицине.	
	Практические работы	
	Проведение качественных реакций на катионы I группы.	2/30
	Проведение качественных реакций на катионы II группы.	2/32
	Проведение качественных реакций на катионы III группы.	2/34
	Проведение качественных реакций на катионы IV группы.	2/36
	Проведение анализа смеси катионов I-VI аналитических групп.	2/38
	Самостоятельная работа	9
	Составление алгоритма систематического хода качественного анализа катионов.	
Тема 2.3. Качественный анализ анионов		
Тема 2.3.1 Аналитическая классификация анионов.	Содержание учебного материала	2/40
	Дробный способ качественного анализа анионов. Особенности разделения анионов на группы.	
Тема 2.3.2 Аналитические реакции анионов I группы.	Содержание учебного материала	2/42
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, нитрат-ион, нитрит-ион. Применение в медицине.	
Тема 2.3.3 Аналитические реакции анионов II группы.	Содержание учебного материала	2/44
	Общая характеристика анионов II аналитической группы. 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. Применение соединений в медицине.	
	Практические работы	
	Проведение качественных реакций на анионы I группы.	2/46
	Проведение качественных реакций на анионы II группы.	2/48
	Самостоятельная работа	5
	Подготовка сообщения: Модифицированные и иммобилизованные аналитические реагенты.	
Раздел 3. Количественный химический анализ		40
Тема 3.1. Гравиметрические методы анализа	Содержание учебного материала	2/50
	Условия осаждения. Загрязнение осадков. Основные операции гравиметрического анализа.	
	Практические работы	2/52
	Проведение операций гравиметрического анализа.	2/54
	Проведение расчётов в гравиметрическом анализе.	
	Самостоятельная работа	3

	Выполнение и защита индивидуального творческого проекта. Тематика: Механизм образования осадка Преимущества и недостатки гравиметрического метода анализа.	
Тема 3.2. Титриметрические методы анализа	Содержание учебного материала	2/56
	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности, преимущества. 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. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	
	Практические работы Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Проведение вычислений в титриметрическом методе.	2/58 2/60
	Самостоятельная работа Подготовка реферата: Проблемы оптимизации чувствительности и селективности в титриметрическом анализе.	3
Тема 3.3. Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала	2/62
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	
	Практическая работа Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия.	2/64
	Самостоятельная работа Подготовка сообщений. Тематика: Кривые титрования, их практическое значение и использование Возможности метода кислотно-основного титрования Способы фиксирования конечной точки титрования	2
Тема 3.4. Методы окислительно-восстановительного титрования		
Тема 3.4.1. Перманганатометрия.	Содержание учебного материала	2/66
	Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Роль среды и температуры в перманганатометрии. Использование метода для анализа лекарственных веществ.	
Тема 3.4.2 Йодометрия.	Содержание учебного материала	2/68
	Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.	
	Практические работы Определение массовой доли йода в растворе. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору	2/70 2/72

	щавелевой кислоты.	
	Самостоятельная работа Самостоятельный отбор материала (ресурсы Интернета). Тематика: Метод нитритометрии. Применение в фармацевтическом анализе Метод броматометрии. Применение в фармацевтическом анализе	4
Тема 3.5. Методы осаждения		
Тема 3.5.1 Аргентометрия.	Содержание учебного материала	2/74
	Разновидности аргентометрического титрования. Вариант Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски. Основное уравнение реакции. Вариант Фаянса – основное уравнение, условия титрования. Вариант Фольгарда – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Применение в фармацевтическом анализе.	
Тема 3.5.2 Тиоцианометрия.	Содержание учебного материала	2/76
	Титрант, среда, индикатор, переход окраски. Основное уравнение реакции. Применение в фармацевтическом анализе	
	Практические работы Приготовление стандартного раствора хлорида натрия. Определение массовой доли бромида калия – вариантом Мора.	2/78 2/80
	Консультации Преимущества и недостатки метода меркуриметрия Использование метода сульфатометрического титрования в фармацевтическом анализе Биологические методы анализа	4
Тема 3.6. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	2/82
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	
	Практическая работа Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме. Определение жесткости воды	1/83 1/84
	Консультации Комплексонометрическое титрование Индикаторы. Титрование солей металлов Влияние кислотности растворов (pH).	4
Тема 3.7. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	4/88
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.	
Всего		132
Итого за 5 (3) семестр		

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 132 часа; обязательной учебной нагрузки обучающегося – 88 часов; практических занятий – 44 часа; самостоятельной работы обучающегося – 36 часов; консультации – 8 часов	
---	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете органической и неорганической химии и в лаборатории органической и неорганической химии.

Оборудование: периодическая система элементов Д. И. Менделеева (таблица), электрохимический ряд напряжений металлов (таблица), таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде, весы технические, разновесы, дистиллятор, электрическая плитка, баня водяная, огнетушители, спиртометры, термометр химический, сетки металлические асбестированные разных размеров, штатив металлический с набором колец и лапок, штатив для пробирок, спиртовка, микроскоп биологический (бинокуляр 4-100х), ареометр, штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов с 2-3 лапками, пробирки, воронки лабораторные, колбы конические разной емкости, палочки стеклянные, пипетки глазные, стаканы химические разной емкости, стекла предметные, стекла предметные с углублением для капельного анализа, тигли фарфоровые, цилиндры мерные, чашка выпарительная, щипцы тигельные, бумага фильтровальная, вата гигроскопическая, держатель для пробирок, штатив для пробирок, ерши для мойки колб и пробирок, карандаши по стеклу, ножницы, палочки графитовые, кружки фарфоровые, неорганические вещества, реактивы, индикаторы согласно учебной программе. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, компьютер

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО/ И.Г. Никитина и др. – 4 –е изд. – М.: «ЮРАЙТ», 2020. – 394с. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-433275#page/1>

Дополнительные источники:

1. Ю.А. Золотов Основы аналитической химии. – 2 –е изд. – М.: Высшая школа ,2015. – 351с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://analyt.chem.msu.ru/>
2. <http://lms2.tpu.ru/mod/page/view.php?id=1622>
3. http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_1.htm

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь		
проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.	проводит качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств в соответствии с алгоритмами	оценка выполнения практических работ оценка составления алгоритма хода качественного анализа экзамен
Знать		
теоретические основы аналитической химии;	знает теоретические основы аналитической химии в соответствии с действующими законами	тестирование устный опрос экзамен
методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;	- использует различные методы анализа веществ в зависимости от их происхождения	устный опрос тестирование оценка решения задач экзамен
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	объясняет социальную значимость профессии фармацевта; проявляет точность, аккуратность, внимательность при выполнении практических заданий	тестирование устный опрос оценка решения задач оценка внеаудиторной самостоятельной работы оценка практических работ экзамен
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	обосновывает выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;	
ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.	соблюдает санитарно-гигиенические правила, охрану труда, технику безопасности и противопожарную безопасность в соответствии с нормативными документами	тестирование устный опрос оценка решения задач оценка внеаудиторной самостоятельной работы оценка практических работ экзамен
ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.		
ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.	применяет знания теоретических основ аналитической химии для проведения качественного и количественного анализа химических веществ, в том числе лекарственных средств	тестирование устный опрос оценка решения задач оценка внеаудиторной самостоятельной работы оценка практических работ экзамен
ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей		

реализации.		
ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.		