

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БАРНАУЛЬСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор КГБПОУ БМК

О.М. Бондаренко



2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

очная форма обучения

Барнаул, 2022

Программа дисциплины Аналитическая химия разработана на основе Федерального Государственного Образовательного Стандарта по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 Фармация (очная форма обучения).

Рассмотрено на заседании ЦК
Лабораторная диагностика

протокол № 10 от 01.06.2022

Председатель ЦК:
Мартюшова А.А.

Одобрено на заседании методи-
ческого совета КГБПОУ БМК
протокол № 5 от 22.06.2022

Организация-разработчик: КГБПОУ «Барнаулский базовый медицинский колледж»

Разработчики:
Старцева Т.А., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБО- ЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4 стр
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5 стр
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16 стр
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21 стр

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	- теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбереже-

	нию, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.3.	Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств
ПК 2.5.	Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях

1.2.3. Перечень личностных результатов

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ЛР 18	Обладающий экологической культурой, демонстрирующий бережное отношение к объектам общенационального достояния, в том числе природным комплексам Алтайского края
ЛР 19	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в том числе:	
лекции	24
практические занятия	38
<i>Самостоятельная работа</i>	4
<i>Самостоятельная работа/консультация</i>	4
Промежуточная аттестация	2

2.2. Тематический план и содержание дисциплины Аналитическая химия
Лекции

Семестр	№ п/п	Тема лекции	количество часов	самостоятельной работы
2	1.	Введение. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	2	2
	2.	Методы качественного анализа.	2	2
	3.	Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	2	
	4.	Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	2	
	5.	Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	2	
	6.	Катионы I-VI аналитических групп	2	
	7.	Анионы I- III аналитических групп	2	
	8.	Титриметрические методы анализа	2	
	9.	Методы кислотно-основного титрования	2	
	10.	Методы окислительно-восстановительного титрования	2	
	11.	Методы осаждения	2	
	12.	Метод комплексонометрии. Инструментальные методы анализа.	2	
Итого			24	4

Практические занятия

Семестр	№ п/п	Тема	Количество часов	Консультации
2	1.	Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	4	
	2.	Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	4	

	3.	Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	4	
	4.	Катионы I-VI аналитических групп.	4	
	5.	Анионы I- III аналитических групп.	4	
	6.	Титриметрические методы анализа.	4	
	7.	Методы кислотно-основного титрования.	4	
	8.	Методы окислительно-восстановительного титрования.	4	
	9.	Методы осаждения.	4	2
	10.	Метод комплексонометрии. Инструментальные методы анализа.	2	2
Всего			38	4

2.3. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Введение. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	Содержание	2	
	1. Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		ОК 01, ОК 02 ЛР 18
	2. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Производство растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение.			
Тема 2. Методы качественного анализа	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 18
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических ре-		

	акций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
Тема 3. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Содержание Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 18
	Практическое занятие.	4	
	Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.		
Тема 4. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	Содержание Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 19
	Практическое занятие.	4	
	Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.		
Тема 5.	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5,

Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.		OK 01, OK 02, OK 04, OK 07 LP 18
	Практическое занятие.	4	
	Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.		
Тема 6. Катионы I-VI аналитических групп	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5, OK 01, OK 02, OK 04, OK 07, OK 09 LP 19
	Катионы I-IV аналитической группы. Общая характеристика. Реакции и использование их при открытии и анализе катионов I-IV групп. Применение соединений катионов аналитической группы в медицине. Химико-аналитические свойства катионов I-IV группы. Реакции определения катионов I-IV группы в растворах. Определение катионов I-IV группы пирохимическим методом по окрашиванию пламени горелки. Применение катионов I-IV группы в медицине.		
	Практическое занятие.	4	
	Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.		
Тема 7. Анионы I- III аналитических групп	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5, OK 01, OK 02, OK 04, OK 07, OK 09 LP 18
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив.		

	<p>Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p>		
	Практическое занятие.	4	
	Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества		
Тема 8. Титриметрические методы анализа	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04 ЛР 19
	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и 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. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаны). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	Практическое занятие.	4	
	Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по количественному анализу.		
Тема 9. Методы кислотно-основного титрования	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 18
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	Практическое занятие.	4	
	Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты хлорово-		

	дородной.		
Тема 10. Методы окислительно-восстановительного титрования	Содержание 1.Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ. 2.Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. 3.Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ. 4.Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 19
	Практическое занятие.	4	
	Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе.		
Тема 11.	Содержание	2	

Методы осаждения	Аргентометрия. <i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 18
	<i>Вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.		
	<i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор.		
	Практическое занятие.	4	
	Методы аргентометрии. Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. Определение массовой доли калия бромида вариантом Фольгарда.		
	Самостоятельная работа/консультация	2	
	Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.		
Тема 12. Метод комплексо- нометрии Инструментальные методы анализа	Содержание	2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 19
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		
	Практическое занятие.	2	
	Метод комплексонометрии. Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе.		

	Самостоятельная работа/консультация	2	
	Инструментальные методы анализа. Применение инструментальных методов анализа в анализе лекарственных средств.		
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Аналитической химии», оснащенный оборудованием:

1. Рабочее место преподавателя;
2. Посадочные места по количеству обучающихся;
3. Доска классная;
4. Шкаф для реактивов;
5. Шкаф вытяжной;
6. Стол для нагревательных приборов;
7. Химическая посуда;
8. Реактивы и лекарственные средства;
9. Аппаратура, приборы: калькуляторы, весы, разновесы, дистиллятор, плитка электрическая, баня водяная, баня песчаная, спиртометры, термометры химические, микроскоп биологический, ареометр;
10. Технические средства обучения: компьютер или ноутбук с лицензионным программным обеспечением; интерактивная доска и проектор, либо проектор и экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основная литература

Полес М.Э. Аналитическая химия: учебник для учащихся мед. училищ и колледжей / М.Э.Полес, И.Н.Душечкина. – Москва: Альянс, 2022. – 305с.
Харитонов Ю. Я., Аналитическая химия: учебник / М.Ю. Харитонов. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2019. - 320 с. – Текст: электронный. - URL: - ISBN 978-5-9704-5478-7 - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970454787.html>

3.2.2. Дополнительная литература

. 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. – Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-43066

Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-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. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10946-7. – Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754

Бабков, А. В. Химия : учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. : ил. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-6149-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461495.html>

Глинка, Н.Л. Практикум по общей химии: учеб. пособие для СПО /Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова, О.В.Нестеровой. – М.: Юрайт, 2019. – 248с.

Лакиза Н.В. Аналитическая химия: учебно-метод. Пособие / Н.В.Лакиза, С.А.Штин: Мин-во науки и высш. образования Рос.Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург, Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 139с. – Текст: электронный. - URL:https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/66719/1/978-5-7996-2539-9_2019.pdf?ysclid=lb1y5y3ji1305530780

Руанет, В. В. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ : учебник / В. В. Руанет. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 496 с. : ил. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-4919-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449196.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях 	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; - уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи; - обоснованность, четкость, полнота изложения ответов 	<p>Текущий контроль по каждой теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный опрос; - устный опрос; - решение ситуационных задач; - контроль выполнения практических заданий. <p>Итоговый контроль – дифференцированный зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</p>
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях 	<ul style="list-style-type: none"> - решает типовые задачи; - выполняет практические задания; - проводит качественный и количественный анализ химических веществ; - соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практической работы; - экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы