

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

2012 г.

Примерная программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего специального образования (далее – СПО) по специальности 060301 Фармация.

Организация-разработчик:

Фармацевтический филиал Государственного бюджетного образовательного учреждения среднего профессионального образования «Свердловский областной медицинский колледж».

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Пензенский базовый медицинский колледж» Минздравсоцразвития России

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия Минздравсоцразвития России. Фармацевтический техникум.

Разработчики:

Брылина Евгения Анатольевна - преподаватель химии, Фармацевтический филиал ГБОУ СПО «Свердловский областной медицинский колледж».

Антипина Людмила Васильевна – преподаватель химии, ГБОУ СПО «Пензенский базовый медицинский колледж» Минздравсоцразвития России.

Маркова Елена Алексеевна - преподаватель химии, ГБОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия Минздравсоцразвития России. Фармацевтический техникум.

Рекомендована Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного учреждения Федерального института развития образования (ФГУ ФИРО).

Заключение Экспертного совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
номер

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Аналитическая химия**

1.1 Область применения программы:

Примерная программа учебной дисциплины аналитической химии является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 060301 фармация.

Примерная программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОП. 10) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности СПО 060301 Фармация базовой подготовки.

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

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

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

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

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **120** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **80** часов;
- самостоятельной работы обучающегося **40** часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
составление алгоритма анализа смеси,	15
решение расчетных задач	15
подготовка рефератов, докладов, разработка презентаций	10
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<i>Раздел 1.</i>			
Тема 1.1 Введение.	Содержание учебного материала	2	1
	1 Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа.		
	2 Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов о русских ученых, внесших вклад в развитие аналитической химии	1	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	Содержание учебного материала	2	1
	1 Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.		
	2 Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций.		
	3 Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок.		
	4 Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.		
	5 Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на расчет произведения растворимости веществ.	1	
<i>Раздел 2</i>			
Качественный анализ			
Тема 2.1. Методы качественного анализа.	Содержание учебного материала	2	1
	1 Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций.		
	2 Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые.		
	3 Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов о методах качественного анализа.	1	
Тема 2.2. Катионы I	Содержание учебного материала	2	

аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	1	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.		2
	2	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		
	Практические занятия Выполнение качественных реакций на катионы I и II аналитических групп.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов I и II групп.		2	
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. 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.		
	2	Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине.		
	Практические занятия Выполнение качественных реакций на катионы III и IV аналитических групп. Анализ смеси катионов I – III групп.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов III группы.		4	
Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	Содержание учебного материала		2	2
	1	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.		
	2	Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы. Применение соединений меди в медицине.		
	Практические занятия Выполнение качественных реакций на катионы V и VI аналитических групп.		2	
Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов V и VI групп.		2		
Тема 2.5. Катионы I-VI аналитических групп.	Содержание учебного материала			2
	Практические занятия Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов I - VI групп.		2	

Тема 2.6. Анионы I- III аналитических групп.	Содержание учебного материала		4	2
	1	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.		
	2	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.		
	3	Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Применение в медицине.		
	4	Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.		
	Практические занятия Выполнение качественных реакций на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.		6	
Самостоятельная работа обучающихся Составление алгоритма систематического хода анализа смеси анионов.		5		
Раздел 3	Количественный анализ			
Тема 3.1. Титриметрические методы анализа	Содержание учебного материала		4	2
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.		
	2	Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.		
	3	Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	Практические занятия Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Упражнения в расчетах.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение расчетных задач		4	
Тема 3.2. Методы кислотно- основного титрования	Содержание учебного материала		4	2
	1	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия.		
	2	Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ		
	Практические занятия Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка титра хлороводородной кислоты. Определение точной концентрации раствора гидроксида натрия.		4	

	Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение расчетных задач	4	
Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования.	Содержание учебного материала	6	2
	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 иодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в иодометрии, его приготовление. Использование метода иодометрии 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.		
	4 Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.		
	Практические занятия Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли иода в растворе йода.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение расчетных задач. Подготовка рефератов и презентаций о применении окислительно-восстановительных методов анализа в анализе лекарственных средств.	6	
Тема 3.4. Методы осаждения.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Аргентометрия		
	2 <i>вариант Мора</i> - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		
	3 <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.		
	4 <i>вариант Фольгарда</i> –, уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия- титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		
Практические занятия Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора	4		

	нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. УИРС /Определение массовой доли нитрата серебра методом тиоцианометрии и хлорида натрия вариантом Фольгарда.			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение расчетных задач. Подготовка рефератов и презентаций о методах аргентометрии		3	
Тема 3.5. Метод комплексонометрии.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов.		
	2	Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	Практические занятия Определение точной концентрации раствора Трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение расчетных задач		3	
Тема 3.6. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала		2	2
	1	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		
	Практические занятия Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии. Итоговое занятие.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов и презентаций о физико-химических методах анализа		2	
		Всего:	120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета аналитической химии:

1. Мебель для организации рабочих мест преподавателя.
2. Мебель для организации рабочих мест обучающихся.
3. Мебель для рационального размещения и хранения средств обучения (секционные комбинированные шкафы).
4. Доска аудиторная.
5. Тумбочки для ТСО.

Оборудование лаборатории аналитической химии:

1. Мебель для организации рабочих мест преподавателя.
2. Мебель для организации рабочих мест обучающихся.
3. Мебель для рационального размещения и хранения средств обучения (секционные комбинированные шкафы).
4. Доска аудиторная.
5. Тумбочки для ТСО.
6. Шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, приборов.
7. Шкаф вытяжной.
8. Стол кафельный для нагревательных приборов.
9. Аппаратура, приборы, инструменты, посуда:
 - Весы аналитические
 - Весы равноплечные, ручные с различными пределами взвешивания
 - Разновесы
 - Баня водяная, баня песчаная
 - Спиртометры
 - Термометры химические
 - Сетки металлические асбестированные
 - Штативы металлический с набором колец и лапок
 - Штативы для пробирок
 - Спиртовки
 - Микроскопы биологические
 - Ареометры
 - Рефрактометры
 - Потенциометр
 - Фотоэлектроколориметр
 - Поляриметр
 - Пробирки
 - Воронки лабораторные
 - Колбы мерные разной емкости

- Колбы для титрования
- Палочки стеклянные
- Пипетки глазные
- Стаканы химические разной емкости
- Стекла предметные
- Стекла часовые
- Цилиндры мерные
- Чашки выпарительные
- Тигли фарфоровые.
- Щипцы тигельные.
- Карандаши по стеклу.
- Бумага фильтровальная
- Кружки фарфоровые
- Бюреточные установки
- Дистиллятор
- Плитка электрическая
- Песок, одеяло асбестовое и др.
- Неорганические вещества, реактивы, индикаторы, стандарт-титры: согласно учебной программе

Технические средства обучения:

1. Компьютер с выходом в сеть Интернет с лицензионным программным обеспечением.
2. Комплект мультимедийного оборудования.
3. Интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Саенко О.Е., «Аналитическая химия», изд. 2-е., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011 г, 288 с.

Дополнительные источники:

1. Вершинин В. И., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2011, 448 с.
2. Ищенко И.И. «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», в 2 т., М.: «Академия», 2010. – 352 с.
3. Харитонов Ю.А. «Аналитическая химия (аналитика)» в 2 кн. М.: Высшая школа, 2008 г, 559 с.

Интернет ресурсы:

1. www.chemistry-chemists.com
2. www.xumuk.ru

3. www.himikatas.ru
4. www.khimie.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 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: проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств	Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ.
Усвоенные знания: - теоретические основы аналитической химии - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические	Тестирование Тестирование