



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования



Т.П. Хлопова

## Рабочая программа дисциплины

**ОП.10 Аналитическая химия**

33.02.01 Фармация

Краснодар 2020

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12.05.2014 № 501 (зарегистрирован в Минюсте России 26.06.2014 № 32861)

Дисциплина	Аналитическая химия
Форма обучения	очная
Учебный год	2020/2021
Зкурс	5 семестр
всего 120 часов, в том числе:	
лекции	32 час.
практические занятия	48 час.
самостоятельные занятия	30 час.
Консультации	10 час.
форма итогового контроля	экзамен

Составитель: преподаватель  
Александровна



Строевская Юлия

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин специальности Фармация протокол № 10 от «25» мая 2020 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии:

 А.В. Беспалов

«25» мая 2020 г.

Рецензенты:

Профессор кафедры  
органической химии и  
технологий ФГБОУ ВО  
«КубГУ», д-р хим. наук



Стрелков В.Д.

зав. аптекой,  
Аптека Санфарма № 4,  
ООО «Санфарма»

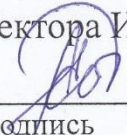


Духу З.Р.

ЛИСТ  
согласования рабочей учебной программы по дисциплине  
ОП.10. Аналитическая химия

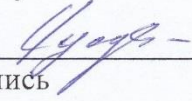
Специальность среднего профессионального образования:  
33.02.01 – Фармация

Зам. директора ИНСПО

  
\_\_\_\_\_ *Е.И. Рыбалко*  
подпись

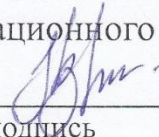
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Директор научной библиотеки КубГУ

  
\_\_\_\_\_ *М.А. Хуаде*  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Лицо, ответственное за установку и эксплуатацию программно-информационного обеспечения образовательной программы

  
\_\_\_\_\_ *И.В. Милюк*  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

подпись

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
1.1. Область применения программы .....	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:.....	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: ..5	
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций).....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	7
2.2. Структура дисциплины:.....	7
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия .....	8
2.4. Содержание разделов дисциплины .....	10
2.4.1. Занятия лекционного типа.....	10
2.4.2. Занятия семинарского типа .....	12
2.4.3. Практические занятия (Лабораторные занятия) .....	13
2.4.4. Содержание самостоятельной работы .....	14
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций .....	17
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	17
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения.....	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ: .....	19
5.1. Основная литература: .....	19
5.2. Дополнительная литература.....	19
5.3. Периодические издания.....	19
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	20
7.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	21
7.2. Критерии оценивания .....	211
7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации .....	22
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации.....	24
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации.....	24
7.4.2. Примерные экзаменационные задачи .....	244
8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	24
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

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

Учебная дисциплина ОП.10 Аналитическая химия относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация; для изучения данной дисциплины необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: ПД.01 Химия, ОП.08 Общая и неорганическая химия, ОП.09 Органическая химия. Дисциплина ОП.10 Аналитическая химия служит основой для освоения профессионального модуля ПМ.02 Изготовление лекарственных форм и проведение обязательных видов внутриаптечного контроля.

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

### Цель дисциплины:

Освоение теоретических основ аналитической химии и навыков проведения количественного и качественного анализа различных соединений, в том числе лекарственных средств.

### Задачи дисциплины:

1. Освоение теоретических основ аналитической химии; методов качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химических.
2. Освоение техники проведения качественного и количественного анализа химических веществ, в том числе лекарственных средств.
3. Формирование навыков владения базовыми приемами проведения химического эксперимента.

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся 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;

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка 80 часов;
- самостоятельная работа 30 часов;
- консультация 10 часов.

**1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны	
			знать	уметь
1.	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	теоретические основы аналитической химии; методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические	проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств
2.	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		
3.	ПК 1.1	Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.		
4.	ПК 1.6	Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.		
5.	ПК 2.1	Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.		
6.	ПК 2.2	Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации		
7.	ПК 2.3	Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.		



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	120
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
занятия лекционного типа	32
практические занятия	24
лабораторные занятия	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	30
в том числе:	
реферат	10
самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала	20
Консультация	10
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена/диф. зачета</i>	<i>экзамен</i>

### 2.2. Структура дисциплины:

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося(час)	Консультации
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия		
1.Качественный химический анализ. 1.1. Введение.	4	2	2	2	1
1.2. Растворы. Химическое равновесие.	8	4	4	4	1
1.3. Комплексные соединения в химическом анализе.	6	2	4	2	1
1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.	6	2	4	2	1
1.5 Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	16	8	8	6	2
2.Количественный анализ. 2.1. Методы количественного анализа.	8	2	6	2	1
2.2. Титриметрический анализ.	12	4	8	4	1
2.3. Окислительно-восстановительное титрование.	8	4	4	4	1

2.4 Метод комплексонометрии	12	4	8	4	1
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (если предусмотрена)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b> 1.1. Введение	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа.	2	1
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой.	2	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Основные термины аналитической химии, методы химического анализа, их сущность»	2	
1.2. Растворы. Химическое равновесие.	Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа диссоциации. Зависимость диссоциации от факторов (концентрации, температуры, давления, вида химической связи). Определение кислот, оснований, солей по теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований.	4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой, решение расчетных задач на различные способы выражения концентрации растворов, составление ионно-молекулярных уравнений реакций.	4	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Химическое равновесие», решение задач, составление ионно-молекулярных уравнений реакций, решение задач по теме «Растворы», качественные задачи по химическому равновесию.	4	
1.3. Комплексные соединения в химическом анализе	Общая характеристика комплексных соединений и их применение. Устойчивость комплексных соединений.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебно-методическими пособиями, решение задач.	2	
	<b>Практическая работа:</b> составление названий комплексных соединений.	4	



1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Специфичность и селективность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые.	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> : работа с учебной литературой, решение задач.	2	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Качественный анализ».	4	
1.5 Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	Первая аналитическая группа катионов. Вторая аналитическая группа катионов. Третья аналитическая группа катионов. Четвертая аналитическая группа катионов. Пятая аналитическая группа катионов. Качественные реакции. Первая аналитическая группа анионов. Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая анионов. Качественные реакции.	8	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> составление алгоритма систематического хода анализа катионов, анионов; работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике; подготовка сообщений.	6	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Качественные реакции на катионы и анионы», решение задач на определение качественного состава неизвестного вещества. <b>Лабораторная работа №1</b> - Анализ катионов. <b>Лабораторная работа №2</b> - Анализ анионов.	8	
<b>Раздел 2. Количественный анализ.</b> 2.1. Методы количественного анализа.	Общая характеристика раздела «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> решение расчетных задач; работа с методическими пособиями.	2	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Количественный анализ, виды концентраций», решение задач, типовые расчеты в титриметрическом анализе, решение задач по гравиметрии.	6	
2.2. Титриметрический анализ	Техника работы. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Рабочие растворы. Применение метода нейтрализации для анализа.	4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой, решение задач, оформление лабораторной работы в дневнике.	4	
	<b>Практическая работа:</b> типовые расчеты в титриметрическом анализе, приготовление рабочих растворов, выполнение л/р.	8	

	<p><b>Лабораторная работа №3-</b> Определение концентрации известного вещества методом титрования.</p> <p><b>Лабораторная работа №4-</b> Определения рН растворов.</p>		
2.3. Окислительное восстановление.	Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Окислитель. Восстановитель. Метод электронного баланса. Индикаторы. Использование метода для анализа л/в. Перманганатометрия. Иодометрия.	4	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; работа с учебной литературой; выполнение упражнений, решение задач.	4	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Виды окислительно-восстановительного титрования», решение задач.	4	
2.4. Метод комплексонометрии.	Характеристика комплексных соединений. Теория координации. Понятие о главной, побочной валентности, координационном числе, лигандах, центральном атоме. Факторы, влияющие на комплексообразование. Классификация к.с. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование в данном методе. Влияние кислотности растворов(рН). Использование буферных растворов для поддержания рН в комплексонометрии. Использование метода при анализе л/в	4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; работа с учебной литературой; выполнение упражнений, решение задач.	4	
	<b>Практическая работа:</b> семинар «Комплексные соединения, комплексонометрическое титрование», решение итогового теста. <b>Лабораторная работа №5-</b> Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом. <b>Лабораторная работа №6 -</b> Определение содержания кальция и магния при совместном присутствии.	8	
<b>Всего</b>		<b>110</b>	

## 2.4. Содержание разделов дисциплины

### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№ ра зд ел а	Наименован ие раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
-----------------------	-----------------------------	--------------------	-------------------------------

1	2	3	4
1	Качественный анализ.	<p><b>Тема 1.1. Введение</b> 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. Методы химического анализа. Основные характеристики методов.</p>	Устный опрос
		<p><b>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие.</b> Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Равновесие в растворах кислот и оснований. Зависимость диссоциации от факторов (концентрации, температуры, давления, вида химической связи). Определение кислот, оснований, солей по теории электролитической диссоциации.</p>	Устный опрос
		<p><b>Тема 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе.</b> Общая характеристика комплексных соединений и их применение. Устойчивость комплексных соединений.</p>	Устный опрос
		<p><b>Тема 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.</b> Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Специфичность и селективность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые.</p>	Устный опрос
		<p><b>Тема 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.</b> Первая аналитическая группа катионов. Вторая аналитическая группа катионов. Третья аналитическая группа катионов. Четвертая аналитическая группа катионов. Пятая аналитическая группа катионов. Качественные реакции. Первая аналитическая группа анионов. Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов. Качественные реакции.</p>	Устный опрос Л/Р №1 Л/Р №2
2	Количественный анализ.	<p><b>Тема 2.1. Методы количественного анализа.</b> Общая характеристика раздела «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка</p>	Устный опрос

	эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Правило выбора индикатора.	
	<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ.</b> Техника работы. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Рабочие растворы. Применение метода нейтрализации для анализа. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Способы приготовления растворов.	Устный опрос Л/Р №3 Л/Р №4
	<b>Тема 2.3.</b> Окислительно-восстановительное титрование. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Окислитель. Восстановитель. Метод электронного баланса. Индикаторы. Использование метода для анализа л/в. Перманганатометрия. Йодометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Крахмал как индикатор в йодометрии.	Устный опрос
	<b>Тема 2.4. Метод комплексонометрии.</b> Характеристика комплексных соединений. Теория координации. Понятие о главной, побочной валентности, координационном числе, легандах, центральном атоме. Факторы, влияющие на комплексообразование. Классификация к.с. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование в данном методе. Влияние кислотности растворов(pH).	Устный опрос Л/Р №5 Л/Р №6

#### 2.4.2. Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Качественный анализ. 1.1. Введение	Предмет «Аналитической химии», задачи, объекты исследования.	Устный опрос
1	1.2. Растворы. Химическое равновесие.	Растворы. Способы выражения состава раствора. Решение задач на массовую долю, нормальность, молярность. Теория	Устный опрос

		электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.	
1	1.3. Комплексные соединения в химическом анализе.	Общая характеристика комплексных соединений и их применение. Устойчивость комплексных соединений.	Устный опрос
1	1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов	Изучение учебного материала по теме (работа с учебной литературой); решение задач.	Устный опрос
1	1.5 Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	Составление алгоритма систематического хода анализа катионов, анионов данной группы, подготовка сообщения по теме «Применение соединений, содержащих катионы данной группы в фармации, медицине»	Устный опрос, рефераты
2	2.1. Методы количественного анализа.	Работа с учебной литературой, выполнение упражнений с расчетами, решение расчетных задач, работа с методическими пособиями.	Устный опрос
2	2.2. Титриметрический анализ.	Кривая титрования, скачок титрования, точка эквивалентности, индикаторы. Расчеты. Использование метода при анализе л/в	Устный опрос
2	2.3. Окислительно-восстановительное титрование.	Работа с учебной литературой, решение химических уравнений окислительно-восстановительных реакций.	Устный опрос
2	2.4. Метод комплексонометрии.	Работа с учебной литературой, подготовка сообщения на тему: «определение жесткости воды методом комплексонометрии».	Устный опрос Реферат Тест

### 2.4.3. Практические занятия (Лабораторные занятия)

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы качественного анализа.	Анализ катионов.	Устный опрос Л/Р №1
2	Методы качественного анализа.	Анализ анионов.	Устный опрос Л/Р №2
3	Методы количественного анализа.	Определение концентрации известного вещества методом титрования.	Устный опрос Л/Р №3
4	Методы количественного анализа.	Определения pH растворов.	Устный опрос Л/Р №4

5	Методы количественного анализа.	Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом.	Устный опрос Л/Р №5
6	Методы количественного анализа.	Определение содержания кальция и магния при совместном присутствии	Устный опрос Л/Р №6

#### 2.4.4. Содержание самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входят: выполнение домашнего задания, подготовка к устному опросу, подготовка к экзамену.

##### Примерная тематика рефератов:

1. История возникновения и развития аналитической химии.
2. Применение соединений, содержащих катионы данной группы в фармации, медицине.
3. Определение жесткости воды методом комплексонометрии.
4. Анализ медицинских препаратов.
5. Хелатные комплексы в химическом анализе.
6. Использование этилендиаминтетрауксусной кислоты и ее аналогов в химическом анализе.
7. Индикаторы кислотно-основного титрования.

#### 2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-воспитательного процесса. Основная цель самостоятельной работы при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области естествознания.

Самостоятельная работа учащихся в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по предмету;
- изучение (конспектирование) вопросов, вызывающих затруднения при их изучении;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям,
- выполнение домашних заданий.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Введение.	1. Журнал «Аналитическая химия» 2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 278 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7653-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F">www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F</a> .
2.	Растворы. Химическое равновесие.	1. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 278 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7653-3. —

		<p>Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F">www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F</a></p> <p>2. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04606-9. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B">www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B</a>.</p>
3.	Комплексные соединения в химическом анализе.	<p>1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F">www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F</a></p>
4.	Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.	<p>1. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 278 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7653-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F">www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F</a>.</p> <p>2. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04606-9. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B">www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B</a>.</p>
5.	Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	<p>1. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 278 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7653-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F">www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F</a>.</p> <p>2. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04606-9. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B">www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B</a>.</p>
6.	Методы количественного анализа.	<p>1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F">www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F</a>.</p> <p>2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 551 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. —</p>



		Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6">www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6</a> .
7.	Титриметрический анализ.	1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F">www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F</a> . 2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 551 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6">www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6</a> .
8.	Окислительно-восстановительное титрование.	1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F">www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F</a> . 2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 551 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6">www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6</a> .
9.	Метод комплексонометрии.	1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F">www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F</a> . 2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 551 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6">www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6</a> .

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения естествознания предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1	Введение.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	2
2	Растворы. Химическое равновесие.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	4
3	Комплексные соединения в химическом анализе.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	2
4	Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	2
5	Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	8
6	Методы количественного анализа.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	2
7	Титриметрический анализ.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	4
8	Окислительно-восстановительное титрование.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	4
9	Метод комплексонометрии.	Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение.	4
Итого по курсу			32
в том числе интерактивное обучение*			32

### 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1	Введение.	Консервативные и репродуктивные технологии	2
2	Растворы. Химическое равновесие.	Консервативные и репродуктивные технологии	4
3	Комплексные соединения в химическом анализе.	Консервативные и репродуктивные технологии	4
4	Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.	Консервативные и репродуктивные технологии	4
5	Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	Консервативные и репродуктивные технологии	8
6	Методы количественного анализа.	Консервативные и репродуктивные технологии	6
7	Титриметрический анализ.	Консервативные и репродуктивные технологии	8
8	Окислительно-восстановительное титрование.	Консервативные и репродуктивные технологии	4
9	Метод комплексонометрии.	Консервативные и репродуктивные технологии	4

	технологии	
		Итого по курсу 48
		в том числе интерактивное обучение* 48

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

###### Оборудование учебного кабинета:

- специализированная мебель (меловая доска, стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические, системы хранения таблиц и плакатов);
- технические средства обучения (рабочее место преподавателя: компьютер, видеопроектор, экран, лицензионное ПО).

###### Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- специализированная мебель (вытяжной шкаф, столы и стулья лабораторные, шкафы для хранения посуды и реактивов);
- специализированное оборудование (весы аналитические, электроплитки, сушильный шкаф, штативы лабораторные металлические с набором колец и лапок, штативы для пробирок);
- химическая посуда (спиртовки, пробирки, воронки лабораторные, бюретки, колбы мерные и конические разной емкости, палочки стеклянные, пипетки, химические стаканы разной емкости, стекла предметные, мерные цилиндры, фарфоровые чашки для выпаривания);
- расходные материалы (фильтровальная бумага, индикаторная бумага);
- химические реактивы согласно учебной программе;
- демонстрационные учебно-наглядные пособия (таблица Менделеева, таблица растворимости).

##### 4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

- 1.Операционная система Microsoft Windows 10 (дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017, корпоративная лицензия);
- 2.Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017, корпоративная лицензия);
- 3.Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License (контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017, корпоративная лицензия);

- 4.7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
5. Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
6. K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
7. WinDjView — программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)
8. Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

### **5.1. Основная литература:**

1. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 278 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7653-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F](http://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F).

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 118 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00807-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F](http://www.biblio-online.ru/book/C438294C-4075-4698-B6E5-124F6101723F)

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 107 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04606-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B](http://www.biblio-online.ru/book/D3E564C0-9A57-4A44-9E3C-D7079E6CE03B).

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 551 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6](http://www.biblio-online.ru/book/019EF7C8-B817-4BDE-B193-16D069B88BF6).

### **5.3. Периодические издания**

1. Журнал аналитической химии.

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал "Российское образование" (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Образовательный портал "Учеба" (<http://www.ucheba.com/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" (<https://pushkininstitute.ru/>);
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>);
9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
11. Справочно-информационный портал "Русский язык" (<http://gramota.ru/>);
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>);
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>);
14. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети)

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учащиеся для полноценного освоения учебного курса «Аналитическая химия» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список нормативно-правовых актов и экономической литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем на практических занятиях методом устного или письменного опроса обучающихся (тестовые и индивидуальные задания), помимо описанных методов контроль и оценка, теоретических знаний и практических умений осуществляется в ходе выполнения обучающимися индивидуальных знаний, решения ситуационных задач, выполнения лабораторных работ. Ряд занятий предусматривает контроль и оценку внеаудиторной самостоятельной работы студентов во время демонстрации подготовительных обучающимися сообщений.

Итоговый контроль и оценка знаний проводится в форме экзамена

## 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	1.1 Введение	ОК 2, ОК 3	Устный опрос
2.	1.2. Растворы. Химическое равновесие.	ОК 2, ОК 3, ПК 2.2	Устный опрос
3.	1.3 Комплексные соединения в химическом анализе.	ОК 3, ПК 1.1	Устный опрос
4.	Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.	ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 2.2	Устный опрос
5.	Классификация катионов, анионов. Качественные реакции.	ПК 2.1, ПК 2.2	Устный опрос Л/Р № 1,2
6.	Методы количественного анализа.	ОК 3 ПК 2.2	Устный опрос
7.	Титриметрический анализ.	ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 2.2	Устный опрос Л/Р №3,4
8.	Окислительно-восстановительное титрование.	ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.6, ПК 2.2	Устный опрос
9.	Метод комплексонометрии.	ОК 3, ПК 2.1	Устный опрос Л/Р №5,6 Тест

## 7.2 Критерии оценивания:

*Оценка «5» (отлично)* ставится, если:

- ✓ полно раскрыто содержание материала, изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- ✓ показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- ✓ ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- ✓ допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

*Оценка «4» (хорошо)* ставится, если:

- ✓ продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- ✓ допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

*Оценка «3» (удовлетворительно)* ставится, если:

- ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

*Оценка «2» (неудовлетворительно)* ставится, если:

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

Система и критерии оценивания выполнения и защиты лабораторных работ.

Оценка	Критерии оценивания защиты лабораторных работ

Отлично	Самостоятельно и правильно провел лабораторную работу, уверенно, последовательно и аргументировано излагал свой ход работы, используя учебный материал.
Хорошо	В основном самостоятельно и правильно провел лабораторную работу, уверенно, последовательно и аргументировано излагал ход работы, но с небольшими недочетами.
Удовлетворительно	Допущены не существенные ошибки в ходе лабораторной работы, слабо аргументировал ход работы.
Неудовлетворительно	Не смог самостоятельно справиться с выполнением лабораторной работы.

### 7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Устный опрос	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Л/Р	Контроль знаний в области практических аспектов работы с органическими веществами в лаборатории	Оценка умения выполнять определенные действия по заданной методике	Оценка навыков работы с лабораторным оборудованием и реактивами	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы и задания к лабораторным работам прилагаются
Тест	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тестовые задания прилагаются

#### Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

1. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его.
2. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.
3. Индикаторы. Правило выбора индикатора.
4. Прямое, обратное титрование и титрование.

#### Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

1. Требования к веществам в прямом окислительно-восстановительном титровании.
2. Окислительно-восстановительные индикаторы, их характеристики.
3. Перманганатометрическое титрование. Характеристика метода.

#### Примеры вопросов и заданий к лабораторным работам:

1. Перечислите виды титрования, применяемые в объемном анализе.
2. Охарактеризуйте прямое титрование.



3. Охарактеризуйте обратное титрование.
4. Охарактеризуйте титрование заместителя.
5. Какой раствор называется рабочим, стандартным, титрованным или титрантом?
6. Как получить стандартный раствор?
7. Требования к реакциям, используемым в объёмном анализе.
8. Назовите посуду, необходимую для титрования.
9. Какая реакция положена в основу метода нейтрализации?
10. Перечислите индикаторы метода нейтрализации.
11. Как выбирается индикатор в методе нейтрализации?
12. Что такое фиксаж?
13. Как приготовить раствор из фиксажа?
14. Расскажите об отборе проб пипетками и перенесении раствора в титровальные колбы.
15. Подготовка бюретки для титрования.
16. Зачем нужен раствор свидетеля?
17. Что определяют при титровании?
18. Какой раствор в данной работе является рабочим?
19. Каковы допустимые расхождения между параллельными определениями?
20. Зачем проводят параллельные титрования и сколько раз их надо проводить?
21. Что делать, если параллельные анализы превышают допустимые значения?
22. Как узнать, что титрование надо закончить?
23. Зачем при титровании колбу непрерывно вращают?
24. Для чего колбу с анализируемым раствором ставят на белую поверхность?
25. Что применяют для более точного снятия показаний по бюретке?
26. Почему первое титрование называется ориентировочным?
27. Как приливается раствор в начале и в конце титрования?
28. Что такое точка эквивалентности?

### Примеры тестовых заданий:

#### Вариант 1

1. Индикатором в йодометрии служит

- A) свежеприготовленный 3% раствор гидроксида меди (II)
- B) свежеприготовленный 1% раствор уксусной кислоты
- C) свежеприготовленный 2% раствор гидроксида кальция (II)
- D) свежеприготовленный 1% раствор крахмала

2. Метод основанный на реакции между ионами металлов и аминополикарбонowymi кислотами(комплексонами).

- A) титрование      B) гравиметрия      C) комплексонометрия      D) фотометрия

3. Согласно сульфидной классификации ионы  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{2+}$  относятся к

- A) I аналитической группе      B) II аналитической группе
- C) III аналитической группе      D) IV аналитической группе

4. С помощью чего определяют значение pH раствора

- A) фенолфталеина      B) индикаторная бумага
- C) газовой камеры      D) капель раствора

## 7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области аналитической химии	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы и задачи прилагаются

### 7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Что такое окислитель, восстановитель. Метод электронного баланса. Зависимость окислителя, восстановителя от положения. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды.
2. Общая характеристика понятия «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требование к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Правило выбора индикатора.
3. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование в данном методе.

### 7.4.2 Примерные экзаменационные задачи

1. При выполнении реакции окрашивания пламени бесцветное пламя газовой горелки окрасилось в желтый цвет. В исследуемом образце присутствует катион?
2. Какой катион I аналитической группы присутствует в растворе, если при действии на него реактивом Несслера образуется осадок оранжево-коричневого цвета?

## 8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен Положением КубГУ «Об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

## 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий.

*Введение.*

Аналитическая химия - наука, развивающая теоретические основы анализа веществ, разрабатывающая методы идентификации, разделения, а также методы установления химического состава веществ.

Классификация видов анализа.

Различают качественный и количественный анализ. Качественный анализ решает вопрос о том, какие компоненты включает анализируемый объект. Количественный - определяет количественное содержание всех или некоторых компонентов.

Общие характеристики методов анализа.

Предел обнаружения - наименьшее содержание определяемого компонента, которое можно обнаружить в образце.

Избирательность (селективность) метода характеризует способность метода определять данный компонент в присутствии других компонентов. Если метод позволяет обнаруживать и определять только один компонент, то его называют специфичным.

*Комплексные соединения в химическом анализе.*

Молекулярные соединения, образующие сложные ионы, способные к существованию как в растворе, так и в кристалле, относятся к комплексным соединениям.

По теории Вернера молекула комплексного соединения содержит центральный ион (чаще всего положительно заряженный) - комплексообразователь. Вокруг него располагаются ионы с противоположным зарядом, называемые лигандами. Число лигандов, удерживаемых комплексообразователем, - координационное число. Оно чаще всего может принимать значения 2, 4 и 6. Ион-комплексообразователь и лиганды составляют вместе так называемую внутреннюю сферу соединения.

## Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия» преподавателя Кубанского государственного университета Института среднего профессионального образования Строевской Ю.А.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 – «Фармация», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12.05.2014 № 501 (зарегистрирован в Минюсте России 26.06.2014 № 32861).

Рабочая программа включает обязательные компоненты: паспорт рабочей программы, структуру и содержание, образовательные технологии, условия реализации программы дисциплины, перечень основной и дополнительной учебной литературы, методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, оценочные средства для контроля успеваемости, контроль и оценку результатов освоения дисциплины.

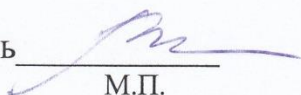
Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов средних специальных учебных заведений. Раскрываются основные цели и задачи изучаемой дисциплины.

В Структуре и содержании учебной дисциплины паспорта программы определены темы и количество часов на их изучение, указывается объем часов максимальной, обязательной аудиторной учебной нагрузки, самостоятельной работы обучающихся. Содержание программы направлено на приобретение обучающимися знаний, умений и навыков, направленных на формирование общих ОК 2, 3 и профессиональных ПК 1.1, 1.6, 2.1 – 2.3 компетенций, и соответствует объему часов, указанному в рабочем учебном плане. В результате изучения дисциплины ОП.10 Аналитическая химия обучающийся сможет применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности. Рабочая программа составлена квалифицированно, демонстрирует профессионализм и высокий уровень методической подготовки и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:

Профессор кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ», д-р хим.наук Стрелков В.Д.

Подпись

  
М.П.





Рецензия  
на рабочую программу учебной дисциплины  
ОП.10 Аналитическая химия  
для специальности 33.02.01 Фармация  
базовая подготовка среднего профессионального образования  
Автор программы: Строевская Ю.А. преподаватель Кубанского  
государственного университета Института среднего профессионального  
образования

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 – «Фармация», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12.05.2014 № 501 (зарегистрирован в Минюсте России 26.06.2014 № 32861).

Рабочая программа по данной дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01\_«Фармация». Учебная дисциплина Аналитическая химия относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 «Фармация».

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия состоит из следующих разделов:

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Образовательные технологии
4. Условия реализации программы дисциплины
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
7. Оценочные средства для контроля успеваемости

В паспорте программы сформулированы цели и задачи освоения дисциплины, направленные на овладение обучающимися общими и профессиональными компетенциями.

Данное количество часов, выделенное на освоение учебной дисциплины, позволит:

- сформировать у обучающихся необходимые профессиональные и общие компетенции;
- получить необходимые знания и умения, которые можно применять в дальнейшем на практике.

Тематический план имеет оптимальное распределение часов по разделам и темам по очной форме обучения, в соответствии с учебным планом.

Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие в полном объеме изучить необходимый теоретический материал. Проведение практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяют

закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины.

Содержание рабочей программы учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01. Фармация.

Рецензент:

Духу З. Р., зав. аптекой, Аптека Санфарма № 4, ООО «Санфарма»

Подпись \_\_\_\_\_

