

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Теоретические основы аналитической химии. Количественный анализ БЗ.В.5

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сагитова Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 759217

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Формирование базовых знаний о теоретическом обосновании методов и приемов количественного анализа, методах определения состава и строения вещества, а также умений и навыков химика-исследователя.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина Б.3.В5. "Теоретические основы аналитической химии. Количественный анализ" относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин. Для успешного усвоения данной дисциплины необходим общехимический базис (знания по химии элементов и их соединений). Знания по теории и практике количественного анализа как предшествующей дисциплины важны для понимания и усвоения курсов физической химии, биохимии, прикладной химии. Обязательным является внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-4	владеет основными методами аналитической химии; имеет представление об использовании координационных соединений в аналитической химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

место аналитической химии в системе химических наук, понимать роль количественного анализа, знать существо химических реакций и процессов, лежащих в основе методов аналитической химии;

2. должен уметь:

проводить выбор необходимого метода анализа; иметь представление об особенностях объектов химического и физического анализа;

3. должен владеть:

основными методами количественного анализа, метрологическими основами химического анализа.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к овладению основными методами аналитической химии, использованию координационных соединений в аналитической химии.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.	4	1	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа	4	2	2	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.	4	3	2	0	6	Устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа	4	4	2	0	2	Устный опрос
5.	Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.	4	5,6	4	0	8	Устный опрос
6.	Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.	4	7,8	4	0	12	Тестирование
7.	Тема 7. Тема 7: Методы комплексометрического титрования	4	9,10	4	0	8	Контрольная работа
8.	Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.	4	11,12,13	6	0	8	Тестирование
9.	Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа	4	14,15	4	0	4	Устный опрос
10.	Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.	4	16	2	0	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии	4	17	2	0	8	Устный опрос
12.	Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.	4	18,19	4	0	4	Контрольная работа
13.	Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии	4	20	2	0	4	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			40	0	68	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Проблемы, объекты и методы анализа. Классификация методов количественного анализа. Понятие о чувствительности и селективности методов. Системный подход к изучению методов анализа.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие.

##### Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Основные понятия статистики малых выборок. Исключение промахов из выборок. Сравнение двух выборок.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Метрологическая обработка результатов анализа.

##### Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теоретические основы метода осаждения. Получение осаждаемой формы. Фильтрование и промывание осадка. Получение гравиметрической формы. Расчеты в гравиметрическом анализе.

###### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Определение никеля. Определение салициловой кислоты.

##### Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Титриметрические методы анализа. Основные понятия, принципы. Точка эквивалентности. Погрешности и расчеты в титриметрии. Способы титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Погрешности и расчеты в титриметрии.

##### Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теоретические основы методов. Теории кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Построение теоретических кривых титрования. Кислотно-основные индикаторы. Индикаторные погрешности. Вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Кислотно-основное титрование. Определение карбоната натрия. Анализ смесей  $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ .

**Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теоретические основы методов. Построение теоретических кривых титрования. Влияние условий титрования на ход кривых. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Иодометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Перманганатометрия. Стандартизация раствора  $\text{KMnO}_4$  по  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  методом аликвот. Определение процентного содержания Fe (II) в соли Мора. Иодометрия. Стандартизация раствора  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  по  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  методом пипетирования. Определение меди (II).

**Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Реакции комплексообразования в титриметрическом анализе. Комплексоны класса аминополикарбоновых кислот. Кривые комплексонометрического титрования. Металлоиндикаторы. Типы металлоиндикаторов. Условия применения. Приемы улучшения избирательности титрования. Прямые и косвенные способы комплексонометрического титрования. Определение анионов.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Комплексонометрическое титрование. Стандартизация раствора комплексона III по сульфату магния (фиксанал). Определение содержания Fe (III) в растворе. Определение жесткости воды.

**Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Общая характеристика. Электромагнитное излучение и его характеристики. Спектр электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа по диапазону энергии электромагнитного излучения, типу оптических явлений. Атомно-эмиссионная спектроскопия и эмиссионно-пламенная фотометрия. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Выбор оптимальных условий проведения фотометрической реакции. Фотометрическое определение некоторых элементов (железа, кремния, фосфора, марганца, титана). Аппаратура, применяемая в спектрофотометрическом методе анализа (2).

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Фотометрическое определение железа в присутствии никеля. Фотометрическое титрование кальция и магния при их совместном присутствии в растворе.

**Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Электрохимические методы. Общая характеристика. Кондуктометрические методы. Ионметрия. Ионселективные электроды. Вольтамперометрические методы. Постоянноточковая вольтамперометрия (полярография). Вольтамперометрия с быстрым сканированием линейного потенциала. Вольтамперометрия переменного тока. Инверсионная вольтамперометрия.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Потенциометрия. Приготовление буферных растворов и определение рН этих растворов на рН-метре со стеклянным электродом.

**Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Каталитометрия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекционный анализ.

**Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Кондуктометрическая регистрация ТЭ.

Амперометрическая регистрация ТЭ. Кулонометрическая регистрация ТЭ.

Спектрофотометрическая регистрация ТЭ.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Определение хлороводородной и борной кислот в их смеси. Кондуктометрическая регистрация ТЭ. Определение хлороводородной и уксусной кислот.

**Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экстракция. Хроматография. Общие положения. История развития. Основы теории хроматографии. Ионообменные, молекулярные, осадочные, газожидкостные и распределительные хроматограммы в количественном анализе.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Разделение и обнаружение катионов металлов методом бумажной хроматографии.

**Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оптическая активность вещества. Плоскость поляризации и ее вращение. Поляриметр и работа на нем. Сущность метода рефрактометрии, область применения.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Область применения метода рефрактометрии.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.	4	1	Работа с литературой	4	Опрос/устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа	4	2	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
3.	Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.	4	3	Оформление словаря	8	Терминологический словарь
4.	Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа	4	4	Оформление словаря	4	Терминологический словарь

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.	4	5,6	Оформление словаря	12	Терминологический словарь
6.	Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.	4	7,8	Оформление словаря	16	Терминологический словарь
7.	Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования	4	9,10	Оформление словаря	12	Терминологический словарь
8.	Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.	4	11,12,13	Оформление словаря	14	Терминологический словарь
9.	Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа	4	14,15	Оформление словаря	8	Терминологический словарь
10.	Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.	4	16	Оформление словаря	2	Терминологический словарь
11.	Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии	4	17	Оформление словаря	10	Терминологический словарь
12.	Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.	4	18,19	Оформление словаря	8	Терминологический словарь
13.	Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии	4	20	Оформление словаря	6	Терминологический словарь
	Итого				108	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерные (презентации лекций), диалоговые (интерактивный опрос, решение упражнений на лабораторных занятиях), тестовые технологии, выполнение лабораторных и контрольных работ.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.

Опрос/устный опрос, примерные вопросы:

Проблемы, объекты и методы анализа. Классификация методов количественного анализа.

Понятие о чувствительности и селективности методов. Системный подход к изучению методов анализа

### Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа



Терминологический словарь , примерные вопросы:

Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Правильность, воспроизводимость и точность анализа. Среднее значение и стандартное отклонение. Основные понятия статистики малых выборок. Доверительный интервал. Обнаружение промахов.

### **Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Сущность гравиметрического анализа и области его применения. Прямые и косвенные методы анализа. Важнейшие неорганические и органические осадители. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Методы взвешивания.

### **Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Титриметрические методы анализа. Основные понятия, принципы. Точка эквивалентности. Погрешности и расчеты в титриметрии. Способы титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы

### **Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Теоретические основы методов. Теории кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Построение теоретических кривых титрования. Кислотно-основные индикаторы. Индикаторные погрешности. Вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования

### **Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Теоретические основы методов. Построение теоретических кривых титрования. Влияние условий титрования на ход кривых. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Иодометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия

### **Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Реакции комплексообразования в титриметрическом анализе. Комплексоны класса аминокполикарбоновых кислот. Кривые комплексонометрического титрования. Металлоиндикаторы. Типы металлоиндикаторов. Условия применения. Приемы улучшения избирательности титрования. Прямые и косвенные способы комплексонометрического титрования. Определение анионов

### **Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Общая характеристика. Электромагнитное излучение и его характеристики. Спектр электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа по диапазону энергии электромагнитного излучения, типу оптических явлений. Атомно-эмиссионная спектроскопия и эмиссионно-пламенная фотометрия. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Выбор оптимальных условий проведения фотометрической реакции. Аппаратура, применяемая в спектрофотометрическом методе анализа

### **Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Электрохимические методы. Общая характеристика. Кондуктометрические методы. Ионметрия. Ионселективные электроды. Вольтамперометрические методы. Постоянноточковая вольтамперометрия (полярография). Вольтамперометрия с быстрым сканированием линейного потенциала. Вольтамперометрия переменного тока. Инверсионная вольтамперометрия

## **Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Каталиметрия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекторный анализ

## **Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Кондуктометрическая регистрация ТЭ.

Амперометрическая регистрация ТЭ. Кулонометрическая регистрация ТЭ.

Спектрофотометрическая регистрация ТЭ

## **Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Экстракция. Хроматография. Общие положения. История развития. Основы теории хроматографии. Ионообменные, молекулярные, осадочные, газожидкостные и распределительные хроматограммы в количественном анализе

## **Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии**

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Оптическая активность вещества. Плоскость поляризации и ее вращение. Поляриметр и работа на нем. Сущность метода рефрактометрии, область применения

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль успеваемости в семестрах проводится в соответствии с рабочим планом. Максимально возможная сумма баллов в семестре - 50. Начисление баллов учитывает работу студента в аудитории: выполнение и оформление лабораторных работ, результаты контрольных работ, тестирования, устного опроса.

Проверочные работы проводятся после выполнения лабораторного практикума по конкретной теме. В конце семестра студенты имеют право переписать неудачно написанную контрольную работы с целью улучшения результата.

Экзамен является итоговой оценкой по курсу. К экзамену допускаются студенты, которые выполнили и сдали все лабораторные работы, написали контрольные работы, тесты и в итоге набрали не менее 27,5 баллов. Экзамен проводится по темам, обозначенным в рабочей программе в письменной форме. Максимально количество баллов, выделяемое за экзамен - 50 баллов.

### **7.1. Основная литература:**

1. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. ?5-е изд., стер. ?Москва: Академия, 2012. ?; 25.?(Высшее профессиональное образование, Естественные науки). ?ISBN 978-5-7695-9123-5((в пер.)).

2. Кристиан, Гэри. Аналитическая химия: в 2 томах / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша [и др.]; вступ. ст. акад. РАН Ю.А. Золотова. ?Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. ?; 25.?(Лучший зарубежный учебник). ?Загл. и авт. ориг.: Analytical chemistry / Gary D. Christian. ?ISBN 978-5-94774-389-0((БИНОМ. ЛЗ)).

3. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004685-3, 400 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419626>

4. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430532>

5. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. 2012. - 368 с.: ил.

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421994.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия : проблемы и подходы : в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер ; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова .? М. : Мир : АСТ, 2004 .? ; 24 .? (Лучший зарубежный учебник) .

2. Аналитическая химия : проблемы и подходы : в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер ; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова .? М. : Мир : АСТ, 2004 .? ; 24 .? (Лучший зарубежный учебник) .

Т. 2 .? 2004 .? 728 с. : ил., табл. ; 24 .? Загл. ориг.: Analytical chemistry / ed.: R. Kellner etc. ? Библиогр.: с. 673-674 и в конце гл. ? Предм. указ.: с. 697-724 .? ISBN 5-03-003561-3 ((Мир, Т. 2)) , 5000 .? ISBN 5-17-021059-0 ((АСТ, Т. 2)) .

3. Гильманшина С. И. Основы аналитической химии. Курс лекций. СПб.: Питер, 2006. 224 с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

авторские тесты - <http://analytic.distant.ru/test/test.htm>

авторские тесты - <http://analytic.distant.ru/test/1.02/1.02.htm>

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: -

[http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=58879&p\\_rubr=2.2.74.7.1](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=58879&p_rubr=2.2.74.7.1)

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - <http://analytic.distant.ru/test/1.02/1.02.htm>

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - <http://analytic.distant.ru/test/test.htm>

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - <http://en.edu.ru:8100/db/msg/43596>

статистика в аналитической химии - <http://chemstat.com.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теоретические основы аналитической химии. Количественный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Имеется специализированная лаборатория, лекционная аудитория, лабораторное оборудование. Перечень основного учебного оборудования: весы аналитические электронные, химические реактивы, химическая посуда, мультимедийный проектор, компьютеры, ноутбук, кафедральный библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия.

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.