

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры аналитической химии  
протокол №8 от «17» 01. 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК химического факультета



/Гарифуллина Г.Г.

Зав. кафедрой  /Майстренко В.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов

Дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.04.01

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Аналитическая химия

Квалификация  
Бакалавр  
(указывается квалификация)<sup>1</sup>

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Ширяева Р.Н. (подпись, фамилия И.О.)
---	--

Для приема : 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: к.х.н., доцент Ширяева Р.Н.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол №8 от «17 » 01. 2022 г.

Заведующий кафедрой

A small rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to be 'В.Н. М.' followed by a flourish.

Майстренко В.Н.

### Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	16
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	27
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	ПК-1.1. Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов
		ПК-1.2. Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений
		ПК-1.3. Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам

	<p>ПК-2. Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>ПК-2.1. Знать стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>	<p>Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>
--	---	---	--

ПК-7. Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	ПК-2.2. Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры
	ПК-2.3. Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
	ПК-7.1 Знать физические свойства материалов и веществ	Знать: физические свойства материалов и веществ
	ПК-7.2. Знать химические свойства материалов и веществ	Знать химические свойства материалов и веществ
	ПК-7.3 Уметь планировать работу с химическими веществами	Уметь : планировать работу с химическими веществами
	ПК-7.4. Уметь работать с предложенными химическими реактивами	Уметь: работать с предложенными химическими реактивами
	ПК-7.5. Владеть представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего	Владеть: представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего
	ПК-7.6. Владеть принципами адекватной работы с химическими веществами	Владеть: принципами адекватной работы с химическими веществами

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование профессиональной компетентности выпускника, получение студентами знаний по спектральным методам анализа и принципам, положенных в их основу, количественным выражениям связи между составом и измеряемыми свойствами, а также способами обработки результатов измерения.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

органическая химия, физическая химия, строение вещества, аналитическая химия, физика, иностранный язык.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.

#### Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ПК-1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.1 Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ,	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандарт	Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории	Неполные представления о основных приемах и методах работ в лаборатории	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах синтеза и анализа	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ,

принципа работы стандарт	ных			химических веществ, принципа	принципа работы стандартны
--------------------------------	-----	--	--	------------------------------------	----------------------------------

ных лабораторных приборов	лабораторных приборов			работы стандартных лабораторных приборов	х лабораторных приборов
<b>ПК-1.2.</b> Уметь выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, но отдельные операции вызывают затруднения	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции
<b>ПК-1.3.</b> Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Фрагментарное владение навыками работы на стандартном оборудовании	Владение навыками работы на стандартном оборудовании	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам

Код и формулировка компетенции **ПК-2.** Владением базовыми навыками использования

современной аппаратуры при проведении научных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-2.1.</b> Знать стандартные методы применения современной современной	Знать: стандартные методы применения современной	Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных	Имеет общее представление о методах применения современной аппаратуры при изучении	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры

аппаратуры при проведении и научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	аппаратуры при проведении и научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ, но допускает ошибки	свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	при проведении научных исследований и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности и при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
--	--	--	--	---	---

<p><b>ПК-2.2.</b> Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры</p>	<p>Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры</p>	<p>Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает ошибки</p>	<p>Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры; осуществлять идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии</p>
---	---	---	---	--	--

				количество замечаний	и с заявленными требованиями
<b>ПК-2.3.</b> Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении и научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении и научных исследований	Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

Код и формулировка компетенции **ПК-7.** Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-7.1</b> Знать физические свойства материалов и веществ	Знать: физические свойства материалов и веществ	Не знает физические свойства материалов	Испытывает сложности в формулировке основных физических свойств	Имеет правильное представление физических свойствах химически	Способен правильно работать с химическими соединениями на

			химических соединений	х соединений	основании полного
--	--	--	--------------------------	-----------------	----------------------

					представлен ия об их физических свойствах
<b>ПК-7.2.</b> Знать химические свойства материалов и веществ	Знать: химические свойства материалов и веществ	Не знает химические свойства материалов и веществ	Испытывает определенные сложности в формулировке основных химических свойств химических соединений	В целом имеет правильное представление о возможности химических превращений химическими соединениями	Способен правильно работать с химическими соединениями на основании полного представления об их химических свойствах
<b>ПК-7.3</b> Уметь планировать работу с химическими веществами	Уметь: планировать работу с химическими веществами	Стремится выполнять работу с реагентами в лаборатории качественно, но результаты невоспроизводимы	Понимает важность в постановке опыта, но не пытается контролировать ход работы	Имеет доскональные навыки работы с химическими реактивами. Стремится к соблюдению порядка выполняемых манипуляций с веществами	Способен показать, каким образом природа химических соединений влияет на ход экспериментальной работы и сходимость результатов
<b>ПК-7.4.</b> Уметь: работать с предложенными химическими реактивами	Уметь: работать с предложенными химическими реактивами	Не способен к пониманию и оценке природы представленного соединения	Испытывает определенные трудности в составлении оценки природы представленного соединения при работе с ними	Имеет достаточные знания о природе имеющихся химических соединений и материалов для работы с последними	Обладает углубленными знаниями о природе химических соединений и материалов для работы с последними

ПК-7.5. Владеть представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего	Владеть: представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего	Не способен грамотно определить принадлежность вещества к тому или иному классу опасности. Незнание физических свойств вещества	Испытывает затруднения при отнесении определенного химического соединения к известному классу опасности	Владеет начальными навыками при работе с химическими веществами. Имеет четкое представление о классе опасности и физических свойствах последнего	Способен грамотно работать с химическими веществами различной природы. Имеет четкие представления о природе химического вещества
ПК-7.6. Владеть принципам и адекватной работы с химическими веществами	Владеть: принципам и адекватной работы с химическими веществами	Не способен грамотно и безопасно работать с представленными химическими реактивами	Испытывает сложности при работе с представленными химическими реактивами	Владеет ограниченным набором принципов при работе с представленными химическими реактивами	Показывает уверенное владение при работе с представленными химическими реактивами

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен

ПК-1.2. Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-1.3. Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-2.1. Знать стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-2.2. Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-2.3. Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-7.1 .Знать физические свойства материалов и веществ	Знать: физические свойства материалов и веществ	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-7.2. Знать химическисвойства материалов и веществ	Знать : химические свойства материалов и веществ	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-7.3 Уметь планировать работу с химическими веществами	Уметь: планировать работу с химическими веществами	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-7.4. Уметь работать спредложенными химическими реактивами	Уметь: работать с предложенными химическими реактивами	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен

ПК-7.5. Владеть представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего	.Владеть: представлениями о природе химического вещества и физических свойств последнего	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен
ПК-7.6. Владеть принципами адекватной работы с химическими веществами	Владеть: принципами адекватной работы с химическими веществами	Допуск к лабораторной работе Тест Экзамен

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

## Рейтинг – план дисциплины

Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов

курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа	25	1	0	25
Тестовые задания	10	1	0	10
Итого:				35
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа	10	2	0	20
Отчет по лабораторной работе	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Итого:				35
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
4 ...				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-0,3		0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	-0,4		0	-10
<b>Итоговый контроль:</b>				
Экзамен			0	30

## Экзаменационные билеты<sup>2</sup>

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

### Перечень вопросов для экзамена:

1. Спектр электромагнитного излучения
2. Основные типы взаимодействия веществ с излучением
3. Классификация спектроскопических методов по энергии
4. Классификация спектроскопических методов на основе взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
5. Спектры атомов
6. Атомно-эмиссионный метод
7. Атомно-абсорбционный метод
8. Метод рентгеновской спектроскопии
9. Место и роль спектроскопических методов в аналитической химии и химическом анализе
10. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств
11. Спектральные ошибки в ЭТА-ААС
12. Пламенная ААС: аналитической линии и ширины щели
13. Источник излучения, Атомизатор
14. Эмиссия, абсорбция, флуоресценция
15. Компоненты ААС высокого разрешения с источником сплошного спектра
16. Условия для использования пламени. Обзор свойств различных газов
17. Качественный и количественный анализ в методе ААС с пламенным способом атомизации
18. Преимущества ААС перед ИСП-АЭС
19. Гибридный метод и холодного пара
20. Пробоподготовка. Процедуры проб разложения

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Башкирский государственный университет»

Факультет химический

Кафедра аналитической химии

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов»

1. Спектр электромагнитного излучения.
2. Атомно-флуоресцентный метод. Принцип метода и его применение.

### **Критерии оценивания**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Перечень лабораторных работ**

#### **Лабораторная работа №1**

Основные узлы спектрометров. Пламенное атомно-эмиссионное определение натрия в водопроводной воде.

Цель работы: освоить способ пламенно-эмиссионного определения натрия в водопроводной воде и ознакомиться с основными узлами спектрометра

#### **Лабораторная работа №2**

Пламенное атомно-абсорбционное определение меди в сплавах.

Цель работы: освоить приемы разложения сплавов и последующее определение способом пламенной ААС меди

#### **Лабораторная работа №3**

Рентгенофлуоресцентное определение содержания ванадия в нефтях с использованием метода фундаментальных параметров

Цель работы: освоить метод ЭДРФА и методику определения ванадия в нефтях

#### **Критерии оценки в баллах**

0 баллов - задание не выполнено

2 балла- задание выполнено частично

4 балла – задание выполнено полностью, но при верном решении допущена незначительная ошибка

5 баллов- задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильно выполненное задание

### **Комплект тестов**

#### **1. Рентгеновские спектры возникают при возбуждении**

- А) электронов внутренних оболочек
- Б) валентных электронов
- В) спинов ядер
- Г) колебательных уровней молекулы

#### **2. Пламенная ААС по сравнению с пламенной АЭС обладает**

- А) большим количеством определяемых элементов
- Б) большим диапазоном концентраций
- В) низким пределом обнаружения
- Г) всеми указанными преимуществами

#### **3. Самый практикуемый вариант атомной спектрометрии**

- А) пламенная АЭС
- Б) пламенная ААС
- В) электротермическая ААС
- Г) ААС с гибридным способом атомизации

#### **4. Наиболее лучшим источником излучения сплошного спектра в высокоточных спектрометрах является**

- А) ксеноновая лампа высокого давления с короткой дугой
- Б) ксеноновая лампа с короткой дугой
- В) дейтериевая лампа
- Г) лампа с полым катодом

#### **5. При пламенном атомно-абсорбционном определении цинка наложение в виде молекулярных полос наблюдается в присутствии**

А)HCl

Б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

В)HNO<sub>3</sub>

Г)HF

**6. При пламенном атомно-абсорбционном определении цинка наложение в виде атомных полос наблюдается в присутствии**

А)железа

Б)калия

В)натрия

Г)всех перечисленных элементов

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если не ответил ни на один вопрос;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 50% вопросов;
- 8 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 75% вопросов;
- 10 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на все вопросы.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Основы аналитической химии .Т.2. под ред.Ю.А.Золотова.Изд.Центр «Академия».2012.

#### **Дополнительная литература:**

2. Практическое руководство по аналитической химии // Под ред.Ю.А.Золотова.Изд. «Высшая школа».2002.

3. Васильев В.П. Аналитическая химия .М: Высшая школа .1989.

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNUGeneralPublicLicense

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p><b>1.учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b></p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)</p>	лекции	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>2.учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория №320 (химфак корпус)</p>	лабораторные работы	<p><b>Лаборатория №320</b> Учебная мебель, Рентгенофлуоресцентный спектрометр в комплекте с оборудованием подготовки проб, Аппарат АРН-ЛАТ-03 для разгонки нефтепродуктов , Весы GR-200, Набор ареометров АОН-1, Рефрактометр PAL-2, Ноутбук ASUS</p>
<p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус),</p>	групповая, индивидуальная консультация	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p>

<p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic <b>Аудитория.№ 311</b></p>
---	--	--

<p>корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус)</p>		<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p>
<p><b>5.помещение для самостоятельной работы:</b>          читальный зал № 1 (главный корпус),          читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное),          читальный зал № 5 (гуманитарный корпус),          читальный зал № 6 (учебный корпус),          читальный зал № 7 (гуманитарный корпус),          лаборатория № 320 (химфак корпус).</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p><b>Читальный зал №1</b>          Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b>          Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал №5</b>          Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b>          Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b>          Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория №320</b>          Учебная мебель, Рентгенофлуоресцентный спектрометр в комплекте с оборудованием подготовки проб, Аппарат АРН-ЛАТ-03 для разгонки нефтепродуктов , Весы GR-200, Набор ареометров АОН-1, Рефрактометр PAL-2, Ноутбук ASUS</p>
<p><b>6.помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>          лаборатория 318 (химфак корпус)</p>		<p><b>Лаборатория № 318</b>          Учебная мебель, МФУ M Samsung лазерный SCX-4623F, Компьютер в составе: системный блок DEPO 460MDi5-650, монитор, клавиатура, мышь, Рефрактометр, набор ариометров, 2 рН-метра АНИОН-4100, 2 рН-метра HI98103 Checker1</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>3</sup>**

дисциплины «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» на

---

<sup>3</sup> Количество часов/з.е. указывается в соответствии с учебным планом, таблицы заполняются отдельно по каждой форме обучения (очной, очно-заочной, заочной).

8 семестр (наименование  
дисциплины)

Очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	8
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта <sup>4</sup>	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	3
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта <sup>5</sup>	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы спектроскопических методов анализа	2	2			[1-3]	Работа с литературой 3	Тест экзамен
2.	Спектры атомов. Спектральные термы. Происхождение атомных спектров. Природа электромагнитного излучения.	4			0,5	[1-3]	Работа с литературой 3	Тест экзамен
3.	Методы атомной оптической спектроскопии. Классификация методов атомной спектроскопии. АЭС. Конструкция спектрометров.	2		4	0,5	[1-3]	Работа с литературой 3	Тест экзамен
4.	Атомно-флуоресцентный метод. Пламенная АФС. Схема атомно- флуоресцентного спектрометра. Особенности АФС. Помехи в АФС.	4	2	2	0,5	[1-3]	Работа с литературой 3	Допуск к лабораторной работе Тест экзамен

5.	Атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенная ААС. Электротермическая ААС. Атомизаторы.	2	2	2	0,5	[1-3]	Работа с литературой 3	Допуск к лабораторной работе Тест экзамен
----	---	---	---	---	-----	-------	------------------------	---

	Источники света в ААС. Количественный анализ.							
6.	Метод рентгеновской спектроскопии. Основы метода. Рентгеновская флуоресценция.	4	4	8	1	[ 1,2]	Работа с литературой 3	Тест Допуск к лабораторной работе экзамен
	<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>3</b>			

