

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Аналитической химии

Утверждено:  
на заседании кафедры  
Протокол № 4 от «15» ноября 2021 г.  
Зав. кафедрой  
Майстренко В.Н.



Согласовано  
Председатель УМК  
Факультета



Гарифуллина Г.Г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Дисциплина Б1.В. О1 «Основы техники лабораторного химического  
эксперимента»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений


**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки  
Химия и английский язык

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 Гайнулина Ю.Ю./ (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Дата приема: 2021 г.  
Уфа-2021

<sup>1</sup>Программа бакалавриата, программа специалитета, программа магистратуры.  
<sup>1</sup>Бакалавр, специалист, магистр.

Составитель / составители: доцент, к.х.н. Гайнуллина Ю.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 4 от «15» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Майстренко В.Н.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
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	
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	
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных  
спланируемыми результатами освоения образовательной программы  
(с ориентацией на карты компетенций)**

В целях освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине:

ПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ
	ПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
	ПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам
	ПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ
ПК-9. Способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	ПК-9.1 Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности
	ПК-9.2 Уметь определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Уметь: определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности
	ПК-9.3 Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА**

1. Курс «Основы техники лабораторного химического эксперимента» относится к циклу Б1.В.01 к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Цель освоения дисциплины: ознакомление с теоретическими положениями техники лабораторного эксперимента; формировании знаний и практических умений постановки и проведения химических опытов; приобретение общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих ФГОС ВО по профилю «Химия и английский язык». Задачами дисциплины являются изучение теоретических основ планирования и организации химического эксперимента; формирование практических навыков для выполнения научных экспериментальных исследований по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, а также совершенствование профессиональной подготовки обучающегося в области проведения химического эксперимента, практических умений постановки и проведения химических опытов, использования лабораторной посуды различного назначения, ее мытья и сушки в соответствии с требованиями химического анализа.

Данная дисциплина осуществляет интеграцию знаний студентов по разделам общей, неорганической, органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, подходов к классификации веществ и закономерностей протекания химических реакций. Данная дисциплина является предшествующей при изучении : неорганической химии, физической и коллоидной химии, аналитической химии, химической экологии, биохимии, химической технологии.

Дисциплина изучается на 1 году обучения в течение 2 семестра. Формой отчетности является зачет.

## **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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
<b>ПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
<b>ПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Не умеет	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Не умеет	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Не владеет	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
<b>ПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Не умеет	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять

			результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
<b>ПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента

**Код и формулировка компетенции ПК-9 -способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
<i>ПК-9.1</i> Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Имеет смутное представление о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Показывает знания о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности
<i>ПК-9.2</i> Уметь определять	Уметь:	Не умеет определять наиболее эффективные методы планирования,	Умеет определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и



<p>наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>способы анализа результатов своей педагогической деятельности</p>
<p><i>ПК-9.3</i> Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>Не владеет навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>Владеет большим арсеналом навыков использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности</p>

**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Тестирование, опрос, коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.
ПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ  Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам  Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Тестирование, опрос, коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.
ПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ  Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Тестирование, опрос, коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.
ПК-9.1 Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Тестирование, опрос, коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.
ПК-9.2 Уметь определять наиболее эффективные методы	Уметь: определять наиболее эффективные методы	Тестирование, опрос,

планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.
ПК-9. 3 Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Тестирование, опрос, коллоквиум, защита лабораторной работы, зачет.

### ***4.3.Рейтинг-план дисциплины***

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Он осуществляется систематически, что обусловлено требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также необходимостью балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающегося. При подобном контроле осуществляется проверка не компетенции в целом, а отдельных ее элементы (знания, умения, навыки).

## Содержание занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение в технику химического эксперимента. Темы: Введение в технику химического эксперимента. Техника безопасности в химических лабораториях. Лабораторная работа «Посуда. Правила пользования химической посудой».

Раздел 2. Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Темы: 1. Техника приготовления растворов. Работа с реактивами. Отбор проб. Пробоподготовка. Отбор проб воды, воздуха, почвы, технического материала. Тема 2. Пробоподготовка. Взвешивание на технических и аналитических весах. Работа с сыпучими материалами, приготовление смесей. Тема 3: Приготовление растворов из сухих реактивов. Лабораторная работа «Качественные реакции».

Раздел 3. Методы очистки и концентрирования. Тема Методы очистки и концентрирования (выпаривание, возгонка, перегонка, кристаллизация, экстракция, хроматография). Методы центрифугирования. Работа с осадками. Гравиметрия.

Раздел 4. Методы определения качественных и количественных характеристик в эксперименте. Тема Введение в инструментальные методы анализа. Методы качественного и количественного анализа.

Раздел 5. Метрологические основы в химии. Тема. Промах. Критерий Фишера.

### Лабораторные работы:

1. Работа с химической посудой.
2. Взвешивание на технических и аналитических весах. Работа с сыпучими материалами, приготовление смесей.
3. Определение нитратов и нитритов в продуктах растениеводства
4. Гравиметрия. Работа с осадком.
5. Оптические методы определения (спектрофотометрии и фотометрия).

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			
		Л	ЛР	СРС	всего
1	Введение в технику химического эксперимента.	2	3	1	6
2	Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента.	8	15	2	25
3	Методы очистки и концентрирования. Гравиметрия.	4	12	3	19
4	Методы определения качественных и количественных характеристик в эксперименте.	2	24	2	28
5	Метрологические основы в химии	2		1	3
	<b>Итого по дисциплине:</b>	18	54	9	81
	<b>Контроль и ФКР</b>				27
	<b>Всего часов по дисциплине</b>				108

## **Вопросы по разделу №1 Техника безопасности**

Техника безопасности в химической лаборатории. Общие положения  
Техника безопасности при работе с химическими реактивами  
Правила пожарной безопасности в химической лаборатории  
Правила техники безопасности при работе со стеклянной посудой  
Правила электробезопасности в химической лаборатории  
Стекло в химической лаборатории. Преимущества. Недостатки  
Методы очистки и выделения веществ  
Экстракция. Требования к растворителям. Техника экстракции  
Коэффициент распределения  
Осушающие агенты. Классификация  
Фильтрация. Классификация. Фильтрующие материалы. Техника фильтрации  
Перекристаллизация. Подбор растворителя для перекристаллизации

## **Вопросы по разделу «Техника проведения химического эксперимента»**

Техника безопасности в химической лаборатории. Общие положения  
Техника безопасности при работе с химическими реактивами  
Правила пожарной безопасности в химической лаборатории  
Правила техники безопасности при работе со стеклянной посудой  
Правила электробезопасности в химической лаборатории  
Стекло в химической лаборатории. Преимущества. Недостатки

## **Вопросы к коллоквиуму по теме «Пробоподготовка и пробоотбор»**

Перечислите виды проб. Какие особенности есть у пробоотбора объектов окружающей среды? Каковы особенности отбор проб для определения следовых концентраций? Как проводят пробоотбор реактивов и особо чистых веществ? Как проводят пробоотбор атмосферного воздуха? Для чего нужна воздушно-сухая проба почв? Разложение минеральными кислотами Что такое разложение спеканием? Какие есть специальные методы разложения? Разрушение органических веществ Сплавление со щелочными плавнями Для чего нужно определение параметров микроклимата при пробоотборе? Каким образом измеряется относительная влажность воздуха? Каким образом измеряется скорость движения воздуха? Перечислите приборы для измерения атмосферного давления. Какие требования предъявляются к процессу отбора проб воздуха? От чего зависит выбор способа отбора проб воздуха? Перечислите способы отбора проб воздуха при аспирационном методе. Как определяется скорость протягиваемого воздуха? Как рассчитать объем воздуха, отобранного для анализа? Для чего используются поглотительные приборы? Устройство поглотительных приборов. Дайте характеристику фильтрам для отбора пыли. В каких случаях производят отбор проб воздуха в сосуды? Каковы правила отбора проб воздуха в резиновые камеры? Каким образом можно привести объем воздуха к стандартным (нормальным) условиям? Какими способами можно провести отбор проб воздуха в сосуды? Как производится отбор проб воздуха для определения оксида серы (IV)? Как производится

отбор проб воздуха для определения свинца? Перечислите способы отбора проб воздуха для лабораторного исследования. Каким требованиям должны отвечать лабораторные исследования воздуха? Как осуществляется отбор проб воздуха для определения в нем пыли? Как производится отбор проб воздуха для определения оксидов азота? Какие сопроводительные документы оформляются при отборе проб почвы? Как осуществляется отбор проб почвы для физико-химического анализа? Перечислите способы консервирования проб почвы. Как готовится воздушно-сухой образец пробы почвы? Как осуществляется отбор проб воды для физико-химического анализа? Какие сопроводительные документы оформляются при отборе проб воды? Как хранятся, транспортируются пробы воды? Перечислите способы консервации проб воды? Каким образом получают «воздушно-сухую» пробу? Какие реагенты применяют для «мокрого» способа разложения? Чем обуславливается выбор растворителя? Какие минеральные кислоты подходят для перевода анализируемой пробы в раствор? Для чего применяют обработку пробы органическими кислотами? Как проводят минерализацию органических веществ? Какие вещества приходится чаще всего отбирать при контроле качества воздуха? В чем отличие отбора проб природных вод от сточных? Какие существуют приспособления для отбора проб воды? Как лучше всего проводить отбор проб транспортной пыли? Место пробоподготовки в аналитическом определении. Что такое точечная проба? Какие требования предъявляются к лабораторной пробе? В чем суть метода квартования? Каковы причины возникновения неоднородности сыпучих материалов? Как учитывается при пробоотборе возможная неоднородность образца? Что такое метод конверта? Когда применяют метод квадратования? Какие преимущества и недостатки у сухого метода разложения? Какие преимущества и недостатки у мокрого метода разложения?

### **Тест по 2 разделу «Пробоотбор и пробоподготовка»**

1. Пробоотбор –это
  1. процедура, заключающаяся в отборе части вещества или материала с целью формирования пробы.
  2. Идентификация вещества.
  3. Анализ разделения активных веществ.
- 
2. Что такое проба?
  1. небольшая часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам анализируемого объекта.
  2. Анализируемое химическое соединение
  3. Оптически активное вещество
3. Минеральный и органический состав почвы образуется из?
  - 1. Горных пород
  - 2. Останков растений и животных, микроорганизмов
  - 3. Воды
  - 4. В результате эрозии почв
  - 
  - 4. Назовите загрязняющие вещества атмосферного воздуха в регионе цветной металлургии РК?
    - 1. Медь
    - 2. Калий
    - 3. Фтор
    - 4. Натрий

- 
- 5. Какой прибор используется для измерения скорости движения воздуха более 0,5 м/с?
- 
- 1. Чашечные и крыльчатые анемометры
- 1. Термометр, психрометр
- 2. Актинометр, кататермометр
- 3. Психрометр, барометр
- 4. Актинометры, анемометры
- 
- 6. Химические вещества встречающиеся в природных водах?
- 
- 1. Озон
- 2. Триполифосфат
- 3. Полиакриламид
- 4. Хлорное железо
- 5. Хлориды
- 
- 7. Водой не имеющий запаха, называется вода, запах которой не превышает?
- 
- 1. 2 баллов
- 2. 3 баллов
- 3. 4 баллов
- 4. 5 баллов
- 
- 8. Какие воды по происхождению могут иметь наибольшую минерализацию?
- 
- 1. Реки
- 2. Озера
- 3. Водохранилища
- 4. Межпластовые напорные
- 
- 9. Индикатором присутствия вирусов в воде является?
- 
- 1. Коли-титр
- 2. Коли-индекс
- 3. ОМ 4
- 4. Коли - фаги
- 
- 10. Батометр необходимо для?
- 
- 1. Определения ОВ и РВ в пищевых продуктах, воде
- 2. Улучшения качества воды
- 3. Забора воды для лабораторных исследований
- 4. Хранения воды и пищевых продуктов
- 
- 11. Атмосфера это?
- 
- 1. Парообразная оболочка земли
- 2. Туманнообразная оболочка земли

- 3.Газообразная оболочка земли
- 4.Пылеобразная оболочка земли
- 
- 12.Эндогенная вода это?
- 
- 1.Вода полученная в виде питья
- 2.Вода в составе пищевых продуктов
- 3.Которая образуется при окислительном распаде в организме белков, жиров, углеводов
- 4.Вода для промышленной цели
- 
- 13.Экзогенная вода это?
- 
- 1.Вода, которую организм получает в виде питья и в составе пищевых продуктов
- 2.Вода используемая в сельскохозяйственной цели
- 3.Вода для промышленной цели
- 4.Вода, образуется при распаде в организме белков, жиров, углеводов
- 
- 14.Доброкачественная питьевая вода должна быть?
- 
- 1.Мутной, без запаха
- 2. Без цвета, вкуса, запах и прозрачной
- 3.Мутной, без цветной
- 4.Без цвета, но с запахом
- 
- 15. Что включает мониторинг водных объектов?
- 
- 1.Только наблюдение и хранение
- 2.Приборы автоматического контроля
- 3.Регулярные наблюдения за состоянием водных объектов, количественными и качественными показателями вид
- 4.Только количественные и качественные показатели вид
- 
- 16.Основные виды загрязнения воды нефтью и нефтепродуктами?
- 
- 1.Тяжелые металлы
- 2.Нефтепродукты, фенолы
- 3.Поверхностные активные вещества
- 4.Патогенная микрофлора
- 
- 17.Что относится к видам загрязнения окружающей среды?
- 
- 1.Физические факторы
- 2.Химические факторы
- 3.Биологические факторы
- 4.Ультрафиолетовые факторы
- 5.Все в комплексе
- 
- 18.На «цветность» и «цвет» воды не влияет содержание в ней?



- 
- 1.Гуминовых веществ
- 2.Фтора
- 3.Сточных вод промышленных предприятий
- 4.Цветущих водорослей
- 
- 19. Количество атмосферных осадков измеряется в?
- 
- 1.Килограммах
- 2.Кубических метрах
- 3.Миллиметрах
- 4.Метрах
- 
- 20. Какой из приборов необходим для исследования температурного режима помещения?
- 
- 1.спирометр
- 2.динамометр
- 3.термометр
- 4.дозиметр
- 

### **Вопросы к коллоквиуму по разделу «Гравиметрия»**

1. Что такое гравиметрия?
2. На какие методы классифицируется гравиметрический анализ.
3. Каковы основные этапы гравиметрического анализа.
4. Как рассчитывается массы навески анализируемой пробы и объема (массы) осадителя.
5. Что такое гравиметрический фактор и как он рассчитывается.
6. Взвешивание (взятие) и растворение навески.
7. Каковы основные требования, предъявляемые к осадителю.
8. Осаждение, (получение осаждаемой формы).
9. Каким требованиям должна отвечать осаждаемая форма.
10. Виды и загрязнение осадков.
11. В чем суть фильтрования и промывания осадков.
13. Как получают гравиметрическую форму.
14. Применение, достоинства и недостатки гравиметрического анализа.
15. Каким образом можно определить содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате? Какой метод гравиметрического анализа применяется при этом?
16. Чему равна погрешность (точность) взвешивания на аналитических весах?
17. От чего зависит процентная (относительная) погрешность взвешивания? Какова должна быть масса вещества, чтобы процентная (относительная) погрешность определения не превышала  $\pm 0,1\%$  ?
18. Чему равна допустимая систематическая погрешность анализа (в граммах), возникающая при осаждении и последующем промывании осадка вследствие его частичной растворимости?
19. Как уменьшить влияние случайных погрешностей на результат анализа?
20. Сколько параллельных определений обычно проводят при выполнении анализа? С чем это связано?
21. С помощью, каких статистических критериев можно определить наличие «промаха» (грубой погрешности) в результатах параллельных определений?
22. Какие параметры служат для характеристики воспроизводимости результата анализа?

### Тесты к теме «Гравиметрия»

1. Укажите, к каким методам анализа относится «гравиметрия»:
  - A. Качественным.
  - B. Количественным.
  - C. Методам разделения и концентрирования веществ.
  - D. Инструментальным методам.
2. Абсолютная погрешность – это:
  - A. Разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением;
  - B. Отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической;
  - C. Отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;
  - D. Разность между массой осаждаемой формы и массой навески.
3. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок кристаллический, составляет:
  - A. 0,5г
  - B. 0,1г
  - C. 0,01г
  - D. 0,05г
4. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок аморфный, составляет:
  - A. 0,5г
  - B. 0,1г
  - C. 0,01г
  - D. 0,05г
5. Точность гравиметрического анализа составляет:
  - A. 0,1%
  - B. 0,02%
  - C. 1%
  - D. 2%
6. Минимальная погрешность измерения массы вещества будет при взвешивании:
  - A. 0,5г
  - B. 0,1г
  - C. 0,01г
  - D. 0,03г
7. Чувствительность аналитических весов с рейтером составляет:
  - A. 0,0002г
  - B. 0,0001г
  - C. 0,01г
  - D. 0,00005г
8. Гравиметрический анализ состоит в определении:
  - A. массы веществ;
  - B. объема раствора;
  - C. концентрации раствора;
  - D. гравиметрического фактора.
9. Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:
  - A.  $F = A(\text{опред.в.}) / M(\text{грав.ф.})$ ;
  - B.  $F = a \cdot A(\text{опред.в.}) / v \cdot M(\text{грав.ф.})$ ;
  - C.  $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.})$ ;
  - D.  $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.}) / m(\text{грав.ф.})$ .
10. На какое число следует умножить молярную массу хромата бария для расчета гравиметрического фактора при определении дихромат-иона в виде осадка  $\text{BaCrO}_4$

- A. 2;
- B. 4;
- C. 1;
- D. 3

11. Какие требования предъявляются к осадительным органическим реагентам, применяемых в гравиметрии?

- A. высокая константа устойчивости комплекса;
- B. низкая растворимость комплекса осаждаемого металла с реагентом;
- C. хорошая растворимость реагента в воде;
- D. устойчивость комплекса при высушивании.

12. Кристаллические осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. малым;
- B. большим;
- C. любым;
- D. относительным.

13. Аморфные осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. большим;
- B. малым;
- C. любым;
- D. относительным.

## **ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ «МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

### **Контрольные вопросы к опросу по разделу «Метрология в химии».**

1. Точность, правильность и прецизионность анализа.
2. Классификация погрешностей анализа.
3. Систематические погрешности, их признаки и классификация.
4. Способы оценки правильности анализа.
5. Случайные погрешности. Генеральная и выборочные совокупности.
6. Закон нормального распределения погрешностей и  $t$  - распределение.
7. Дисперсия, стандартное отклонение и относительное стандартное отклонение выборочной совокупности результатов химического анализа, доверительный интервал. Формулы для расчета этих величин.
8. Проверка значимости гипотез.  $F$  – критерий, сравнение двух выборок по воспроизводимости.  $t$  – критерий, сравнение средних двух выборок. Использование критерия для оценки правильности анализа.
9. Критерий Бартлетта, сравнение нескольких дисперсий.
10. Оценка грубого отклонения (промаха).  $Q$  – критерий,  $\tau$  – критерий.
11. Проверка подчинимости результатов анализа закону нормального распределения ( $\chi^2$  – критерий,  $W$  – критерий, асимметрия и эксцесс).
12. Метод оценки показателей качества методики анализа с помощью набора образцов для оценивания в виде СО или АС:
  - а) оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости) методики анализа, проверка дисперсий на воспроизводимость с помощью критерия Кохрена;
  - б) оценка показателя правильности анализа;
  - в) оценка показателя точности методики анализа;

г) установление показателя точности во всем диапазоне действия методики анализа, Нахождение параметров  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  функциональной зависимости приписанной характеристики погрешности результатов анализа от содержания определяемого компонента методом наименьших квадратов с использованием компьютера.

13. Расчет нормативов оперативного контроля.

14. Контроль стабильности результатов определения рутинного анализа с использованием карт Шухарта.

15. Статистика линейных связей. Расчет параметров прямой «а» и «б» методом наименьших квадратов. Оценка точности параметров регрессии.

16. Сравнение параметров градуировочных графиков с теоретически ожидаемыми значениями. Метод Юдина, метод Доерфеля.

17. Метод главных компонент. Этапы построения МГК-модели.

18. Предварительная подготовка многомерных данных.

19. Первая главная компонента.

20. Проекция на латентные структуры, способы проверки адекватности ПЛС-моделей.

21. Задачи классификации и идентификации в аналитической химии с использованием методов МГК и ПЛС-ДА.

22. Практическое применение проекционных методов.

### **Критерии оценивания коллоквиума**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;

- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;

- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;

- 6 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;

- 8 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;

- 10 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

### **Комплект тестов (тестовых заданий) по дисциплине Метрологические основы в химии**

- 1. Укажите цель метрологии:
  - 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;+
  - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
  - 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
  - 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
  - 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.
- 2. Укажите задачи метрологии:
  - 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
  - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;+
  - 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;+
  - 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;+

- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;+
- 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.+
- 
- 3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:
- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;+
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.
- 
- 4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
- 1) применение узаконенных единиц измерения;+
- 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;+
- 4) проведение измерений компетентными специалистами.
- 
- 
- 5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:
- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;+
- 5) экспериментальная метрология.
- 6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:
- 1) законодательная метрология;+
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.
- 

График самостоятельной работы студентов

№	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов самостоятельной работы студентов (в неделю)	Сроки и формы контроля
1	Методы разделения и концентрирования. Экстракция.	3	коллоквиум, тест
2	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы по теме Математическая статистика в	2	коллоквиум, тест

	аналитической химии. Функции распределения случайных величин. Дисперсия. Стандартное отклонение. Статистика малых выборок t-распределение. Доверительный интервал. Выявление промахов (Q-критерий, t-критерий).		
3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы по теме Критерии для оценки степени близости наблюдаемого распределения к нормальному распределению ( $\chi^2$ -критерий, W-критерий, асимметрия и эксцесс), сравнение нескольких дисперсий (критерий Бартлетта), сравнение двух средних (t-критерий).	2	тест
4	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы по теме .	1	тест
5	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы по теме Карты Шухорта	1	тест
	ИТОГО количество часов самостоятельной работы	9	

### Вопросы к зачету по дисциплине

Техника безопасности в химической лаборатории. Общие положения. Техника безопасности при работе с химическими реактивами. Правила пожарной безопасности в химической лаборатории. Правила техники безопасности при работе со стеклянной посудой. Правила электробезопасности в химической лаборатории. Стекло в химической лаборатории. Преимущества. Недостатки. Методы очистки и выделения веществ. Перечислите виды проб. Какие особенности есть у пробоотбора объектов окружающей среды? Каковы особенности отбор проб для определения следовых концентраций? Как проводят пробоотбор реактивов и особо чистых веществ? Как проводят пробоотбор атмосферного воздуха? Для чего нужна воздушно-сухая проба почв? Разложение минеральными кислотами Что такое разложение спеканием? Какие есть специальные методы разложения? Разрушение органических веществ Сплавление со щелочными плавнями Для чего нужно определение параметров микроклимата при пробоотборе? Каким образом измеряется относительная влажность воздуха? Каким образом измеряется скорость движения воздуха? Перечислите приборы для измерения атмосферного давления. Какие требования предъявляются к процессу отбора проб воздуха? От чего зависит выбор способа отбора проб воздуха? Перечислите способы отбора проб воздуха при аспирационном методе. Как определяется скорость протягиваемого воздуха? Как рассчитать объем воздуха, отобранного для анализа? Для чего используются поглотительные приборы? Устройство

поглотительных приборов. Дайте характеристику фильтрам для отбора пыли. В каких случаях производят отбор проб воздуха в сосуды? Каковы правила отбора проб воздуха в резиновые камеры? Каким образом можно привести объем воздуха к стандартным (нормальным) условиям? Что такое гравиметрия? На какие методы классифицируется гравиметрический анализ. Каковы основные этапы гравиметрического анализа. Как рассчитывается массы навески анализируемой пробы и объема (массы) осадителя. Что такое гравиметрический фактор и как он рассчитывается. Взвешивание (взятие) и растворение навески. Каковы основные требования, предъявляемые к осадителю. Осаждение, (получение осаждаемой формы). Каким требованиям должна отвечать осаждаемая форма. Виды и загрязнение осадков. В чем суть фильтрования и промывания осадков. Как получают гравиметрическую форму. Применение, достоинства и недостатки гравиметрического анализа. Каким образом можно определить содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате? Какой метод гравиметрического анализа применяется при этом?

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### **а) основная литература:**

1. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Общие вопросы. Методы разделения. Методы химического анализа. Учебник для вузов. Под ред. Ю.А. Золотова. Изд. 3-е. М.: Высшая школа. 2014.
- 2.. Кельнер Р. и др. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Кн.2 Изд. Мир. 2008г. 728 с.
3. Основы аналитической химии. /Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Академия. 2010. Т. I-II.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х книгах. Книга 1. 4-е изд. стер. Кн. 1. М.: "Дрофа". 2004.  
[www.biblioclub.ru/53423\\_Analiticheskaya\\_khimiya\\_kniga\\_1.html](http://www.biblioclub.ru/53423_Analiticheskaya_khimiya_kniga_1.html)
2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования: учебное пособие / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань". — ISBN 978-5-8114-1320-1. — <URL: <http://e.lanbook.com/>>.
3. Основы аналитической химии. /Под ред. Ю.А. Золотова. Т. I-II/ М.: Академия. 2010.  
[www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/8167](http://www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/8167)
  - база данных ScinceDirect издательства Elsevir: <http://www.sciencedirect.com>;
  - научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х книгах. Книга 1. 4-е изд. стер. Кн. 1. М.: "Дрофа". 2004.  
[www.biblioclub.ru/53423\\_Analiticheskaya\\_khimiya\\_kniga\\_1.html](http://www.biblioclub.ru/53423_Analiticheskaya_khimiya_kniga_1.html)
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х книгах. Книга 2. 4-е изд. стер. Кн. 1. М.: "Дрофа". 2004.  
[www.biblioclub.ru/53422\\_Analiticheskaya\\_khimiya\\_kniga\\_2.html](http://www.biblioclub.ru/53422_Analiticheskaya_khimiya_kniga_2.html)
6. Основы аналитической химии. /Под ред. Ю.А. Золотова. Т. I-II/ М.: Академия. 2010.  
[www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/8167](http://www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/8167)

7. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочернин Л.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. М.: Дрофа, 2009. [www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/53421](http://www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/53421)

8. Гайнуллина Ю.Ю. Зильберг Р.А. Учебное пособие, г.Уфа, РИЦ БашГУ, 2017. [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Gajnullina\\_Zilberg\\_Lab\\_praktikumpoanalinicheskoi\\_himii\\_pr\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Gajnullina_Zilberg_Lab_praktikumpoanalinicheskoi_himii_pr_2017.pdf)

9. Гайнуллина Ю.Ю. Масс-спектрометрический метод анализа. [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Shirjaeva\\_idr\\_Mass-spektrometriceskij\\_metod\\_up\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Shirjaeva_idr_Mass-spektrometriceskij_metod_up_2018.pdf)

#### **б) дополнительная литература:**

1. Дёрффель К. Статистика в аналитической химии. М.: Мир, 1994.

2. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. Л.: Химия, 1984.

3. МИ 2336-95 ГСИ Характеристики погрешности результатов количественного химического анализа. Алгоритмы оценивания.

4. ГОСТ Р ИСО 5725-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. М.: Госстандарт России.

#### **в) учебно-методический комплекс кафедры аналитической химии и изданные в РИЗО БашГУ:**

1. Методические указания по математической обработке результатов анализа, 2008

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

«Интернет», необходимой для освоения дисциплины (модуля) Библиотека ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» предлагает магистрам следующие Интернет-ресурсы:

- Базы данных российских библиотек;
- Базы данных зарубежных библиотек;
- Полнотекстовые базы данных;
- Электронные варианты авторефератов и диссертаций;
- Коллекции электронных дисков;
- Научные поисковые системы;
- Программное обеспечение.

База данных ScinceDirect издательства Elsevir: <http://www.sciencedirect.com>;

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU: <http://elibrary.ru> .

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU: <http://elibrary.ru> .

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. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные
9. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU –moodle

#### **Информационное обеспечение:**

- Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 96-П1414 от 26.06.2014
- Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 09504-0361 от 20.10.2014
- Договор на зарубежные БД между БашГУ и НЭИКОН № 193 от 16.10.2014
- Договор на приобретение ПО ЭБС ЭБ БашГУ между БашГУи ООО «Открытые библиотечные системы» №095
- Договор на ЭБС между БашГУ и «Нексмедиа» № 132-0614 от 07.07.2014
- Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1417 от 04.07.2014
- Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 09504-0496 от 19.10.2015
- Договор на ЭБС между БашГУ и «Нексмедиа» № 587 от 29.07.2015
- Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 586 от 29.07.2015
- Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 85-П от 10.06.2016
- ДоговорнаБД Institute of Electrical and Electronic EngeenirsмеждуБашГУиГПНТБ № IEEE6 от 01.12.2016
- Договор на БД AnnualReviews между БашГУ и ГПНТБ России № AR6 от 09.01.2017
- Договор на БД APS OnlineJournals между БашГУ и ГПНТБ России № APS6 от 01.12.2016
- Договор на БД CASC между БашГУ и ГПНТБ России № CASC6 от 09.01.2017
- Договор на БД ProQuest между БашГУ и ГПНТБ России № ProQuest6 от 01.04.2017
- Договор на БД QuestelOrbit между БашГУ и ГПНТБ России № Questel 6 от 09.01.2017
- Договор на БД Taylor&Francis между БашГУ и ГПНТБ России № T&F6 от 01.04.2017
- Договор на БД Taylor&Francis между БашГУ и ГПНТБ России № T&F6 от 09.01.2017
- Договор на БД WebofScience между БашГУ и ГПНТБ России № WoS43 от 01.04.2017
- Договор на БД WileyJournals между БашГУ и ГПНТБ России № Wiley 6 от 01.12.2016
- Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 1067095040368 от 25.11.2016
- Договор на ЭБС между БашГУ и «Нексмедиа» № 690 от 26.07.2016
- Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 691 от 01.08.2016
- Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 136-П от 03.07.2017
- Договор на БД AnnualReviews между БашГУ и ГПНТБ России № AR6 от 09.01.2018
- Договор на БД CASC между БашГУ и ГПНТБ России № CASC6 от 09.01.2018
- Договор на БД ProQuest между БашГУ и ГПНТБ России № ProQuest6 от 09.01.2018
- Договор на БД QuestelOrbit между БашГУ и ГПНТБ России № Questel 6 от 09.01.2018
- Договор на БД SCOPUS между БашГУ и ГПНТБ России № SCOPUS6 от 08.08.2017
- Договор на БД SCOPUS между БашГУ и ГПНТБ России № SCOPUS39 от 09.01.2018
- Договор на БД SpringerNature между БашГУ и ГПНТБ России № Springer6 от 25.12.2017
- Договор на БД Taylor&Francis между БашГУ и ГПНТБ России № T&F6 от 09.01.2018
- Договор на БД WebofScience между БашГУ и ГПНТБ России № WoS39 от 02.04.2018
- Договор на БД WileyJournals между БашГУ и ГПНТБ России № Wiley6 от 09.01.2018
- Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 095040220 от 06.12.2017
- Договор на БД между БашГУ и ГПНТБ России № IEEE6 от 09.01.2018
- Договор на ЭБС между БашГУ и «Нексмедиа» № 836 от 29.08.2017
- Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 838 от 29.08.2017
- Договор на электронную периодику между БашГУ и РУНЭБ № 1256 от 03.12.2017

Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1617 от 28.08.2017  
Договор на БД APS OnlineJournals между БашГУ и ГПНТБ России № APS6 от 09.01.2018  
Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 133-П от 03.07.2018  
Договор на ЭБС между БашГУ и «Нексмедиа» № 847 от 03.09.2018  
Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 848 от 03.09.2018  
Договор на электронную периодику между БашГУ и РУНЭБ №SIO-2112018 от 02.10.2018  
Соглашение на бесплатные коллекции ЭБС ЛАНЬ от 01.10.2018

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

- Для обеспечения учебного процесса по данной дисциплине имеются:
- аудитории для чтения лекций, оборудованные специальной мебелью и оргсредствами;
  - оборудование для демонстрации слайдов (мультимедийный проектор + ноутбук);

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ауд. 405,</li> <li>2. Ауд. 310,</li> <li>3. Ауд. 311,</li> <li>4. Ауд. 305</li> <li>5. ауд. 001,</li> <li>6. ауд. 002</li> <li>7. ауд. 006</li> <li>8. ауд. 007</li> <li>9. ауд. 008</li> </ol>	Лекции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультимедиа-проектор BenQ MX660 (инв. № 410134000000111) (405 ауд.);</li> <li>2. Мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST 2.8 кг (инв. № 410134000000106) (311 ауд.),</li> <li>3. Мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST 2.8 кг (инв. № 410134000000107) (310 ауд.),</li> <li>4. Проектор Mitsubishi XD 490U DLP True XGA 1024*768 3000 ANSI (000001101044092 ) (305 ауд.),</li> <li>5. Экран настенный Classic Norma 244*183 (инв. № 410134000000138) (405 ауд.),</li> <li>6. Экран настенный Classic на штативе 244*183 с возм.настенного (инв. № 410134000000154) (311 ауд.)</li> </ol>
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория №002 (корпус химического факультета), аудитория № 006 (корпус химического факультета), № 007 (корпус химического факультета), № 008 (корпус химического факультета).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория</b></p>	Лекции	<p>1. Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>1. Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>

<p><b>для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> №002 (корпус химического факультета), аудитория № 006 (корпус химического факультета), № 007 (корпус химического факультета), № 008 (корпус химического факультета).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</b> №109 лаборатория хроматографии (корпус химического факультета).</p> <p><b>4. учебная лаборатория для лабораторных работ 321 лаборатория аналитической химии (корпус химического факультета)</b></p> <p><b>5. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория №305 (корпус химического факультета), аудитория № 310</p>	<p>Лабораторные работы</p> <p>Лекционные курсы и контроль знаний</p>	<p>1. Учебная мебель, 2, Генератор водорода, 3, Насос вакуумный, 4, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, 5, Аналого-цифровой преобразователь АЦП- 6. Деионизатор воды ДВ-10UV, 7. Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» ГХ-1000 , 8. Компрессор, 9. Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, 10. Магнитная мешалка MS-H280-Pro, 11. 12. Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS</p> <p>1. Учебная мебель, 2. учебно-наглядные пособия,</p>
---	--	--

<p>(корпус химического факультета), аудитория № 311 (корпус химического факультета)</p>		<p>3.штатив лабораторный по химии – 10 шт, 4.доска Весы OHAUS PA-214C</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 №311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p>
<p>Химфак корпус, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, литер В, (компьютерный класс):</p> <p>1. ауд. 004</p> <p>2. ауд. 005</p>	<p>лабораторные занятия и проведение тестирования</p>	<p>Компьютеры, имеющие доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для работы со справочными правовыми системами, официальными сайтами; имеющие информационно-вычислительные системы с базами данных, методами обработки информации</p> <p>Компьютеры: 13 моноблоков на базе двухъядерных процессоров Intel Pentium Dual-Core 3.2 ГГц и оперативной памяти 2Гб (инв. номера 210134000000387, 210134000000382, 210134000000376, 210134000000375, 210134000000374, 210134000000370, 210134000000369, 210134000000368, 210134000000363, 210134000000362, 210134000000361, 210134000000360, 210134000000359).</p> <p>15 компьютеров на базе четырехъядерных процессоров Intel Core i5 3.2 ГГц и оперативной памяти 4 Гб (инв. номера 410134000000408, 410134000000409, 410134000000410, 410134000000411, 410134000000412, 410134000000413, 410134000000414, 410134000000415, 410134000000416, 410134000000417, 410134000000418, 410134000000429, 410134000000428, 410134000000427, 410134000000426).</p>
<p><b>помещения для самостоятельной</b></p>	<p>Самостоятельные работы</p>	<p>1.Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный</p>

<p><i>работы: читальный зал № 2 (корпус физмата),</i></p>		<p>круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>
---	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ХИМИЧЕСКИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Основы техники лабораторного химического эксперимента

на 2 семестре

очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 ЗЕТ / 108 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	18
практических / семинарских	
лабораторных	54
Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	9
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма контроля: - зачет

По данной дисциплине имеется курсовая работа -2 семестре

№ 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.	Введение в технику химического эксперимента. Квалификация химической посуды. Мытье и сушка.	2		8	1	Л.1. С.5-12.		Коллоквиум, тесты,
2.	Основы пробоподготовки. Подготовка образца к проведению химического эксперимента. Виды проб. Проведение анализа. Подготовка необходимой посуды. Правила работы с приборами.	4		12	2	Л.1. С.47-57, 60-62. Л.2. С.68-89.		Коллоквиум, тесты, экзамен
3.	Техника приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Приготовление растворов различной концентрации.	2		10		Л.1. С.47-57, 60-62. Л.2. С.68-89.		Коллоквиум, тесты, защиты лабораторных работ
4.	Методы очистки веществ. Кристаллизация. Экстракция.	4		10	1	Л.1. С.114-125.		Коллоквиум, тесты, зачет
5	Гравиметрия. Работа с осадком. Расчеты в гравиметрии			10	2			Тест



6	Метрологические основы химического эксперимента	2		4	1	Л.2. С.84-95, 99-100.	расчёт возможности сравнения двух дисперсий по F-критерию для выданной задачи	Коллоквиум, тесты,
	<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>		<b>54</b>	<b>9</b>			Коллоквиум, тесты,

**Рейтинг-план дисциплины «Основы техники лабораторного химического эксперимента»**

Профиль 44.03.05. «Химия и английский язык» 1 курс , 2 семестр.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	4	0	20
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум по 1 разделу «Пробоотбор и пробоподготовка».	15	1	0	10
2. Защита лабораторной работы №1.	5	1	0	5
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	4	0	20
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум по 2 разделу «Гравиметрия»	15	1	0	10
2. Опрос по теме 3. Метрологические основы в химии»	15	1	0	10
3. Защита лабораторной работы №2.	5	1	0	5
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	<b>-0,4</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	<b>-1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				

Утверждено на заседании кафедры аналитической химии  
 Протокол № 4 от «15» ноября 2021 года  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Майстренко В.Н. /  
 Преподаватель \_\_\_\_\_ / Гайнуллина Ю.Ю. /