

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.02.ДВ.04.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Основы химического эксперимента

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

04.03.01.32 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.хим.наук, доцент, Голубева Е.О.; канд.хим.наук, доцент, Чумилина  
Л.Г.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - получение студентами базовых знаний о классических и современных методах работы в химических лабораториях, овладение навыками проведения химического эксперимента, основными методами получения и исследования химических веществ и реакций.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных химических законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</b>	
ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	знать некоторые способы выделения, очистки и идентификации неорганических веществ уметь проводить операции с неорганическими веществами по заданной методике владеть базовыми приемами работы со стандартным и специализированным лабораторным оборудованием
<b>ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации</b>	
ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации	знать 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 Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов, правильного протоколирования опытов.
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>	

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в	знать нормы техники безопасности при работе с химическими веществами и материалами в лабораторных условиях
том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	уметь использовать знания о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов владеть методами безопасного обращения с химическими веществами и материалами в лабораторных условиях

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Техническая химия</b>									
	1. Правила безопасности при работе в лабораториях. Пожароопасность и средства пожаротушения. Тушение горячей одежды. Средства индивидуальной защиты. Первая помощь. Общие правила работы в химических лабораториях. Планирование и оборудование лаборатории. Санитарно-техническое оборудование. Лаборатории: назначение, классификация, требования техники безопасности. Санитарно-техническое оборудование лабораторий.			2					
	2. Химическая посуда и правила работы с химической посудой. Калибровочная посуда. Механическая и химическая очистка.					4			

3. Лабораторная посуда и изделия из стекла: соединительные элементы, лабораторная посуда общего назначения. Мерная лабораторная посуда. Поверка и правила пользования мерной посудой. Кварцевая и фарфоровая посуда. Изделия из платины и оксидов металлов. Реактивы. Классификация реактивов и высокочистых веществ. Опасные свойства реактивов. Хранение и обращение с реактивами.			2					
4. Стандартизация и контроль качества анализа. Общее понятие о стандартизации. Абсолютные и относительные методы анализа. Градуировка. Образцы сравнения и стандартные. Способ внешних стандартов.					9			
5. Введение. Инструктаж по ТБ и ПБ. Простейшие стеклудувные операции. Мытье и сушка химической посуды.					4			
6. Составы охлаждающих смесей, изготовление замазок. Правила приготовления основных индикаторов, используемых в титровании.					5			
7. Проработка теоретического материала. Подготовка к защите выполненных лабораторных работ, оформление отчета.							8	
8. Взвешивание. Измерение объема жидкости. Приготовление растворов. Получение, хранение и очистка газов. Сборка приборов.			2					

9. Типы фильтров. Фильтрация через химическую воронку. Фильтрация под уменьшенным давлением. Центрифугирование и отделение студенистых осадков. Высушивание твердых веществ. Работа с неустойчивыми на воздухе веществами. Идентификация неорганических соединений.			2					
10. Отделение осадка от раствора простым фильтрованием и фильтрованием под вакуумом. Выбор типа фильтра.					4			
11. Приготовление растворов заданной концентрации разными методами: из навески сухого вещества, разбавлением, смешением по правилу креста. Наведение растворов из фиксаналов. Установление концентрации титрованием, по плотности растворов.					6			
12. Проработка теоретического материала. Подготовка к защите выполненных лабораторных работ, оформление отчета.							8	
13. Основные лабораторные операции. Измельчение и смешивание. Экстракция и высушивание. Выпаривание и упаривание. Нагревание и прокаливание. Сушка, кристаллизация, охлаждение.			2					
14. Очистка твердых веществ. Дистиллированная и деминерализованная вода Очистка воды от растворенных в ней солей методом перегонки. Очистка и разделение жидкостей методом фракционной перегонки.			2					
15. Пробоотбор. Основные виды проб.					6			



16. Нагревательные приборы. Электроды для микроанализа. Сушильные электрические шкафы. Термостаты. Приборы для прямого нагрева жидкостей. Газовые и жидкостные горелки. Нагревательные бани. Средства и приборы для охлаждения.			2					
17. Правила работы с рН-метром, универсальной индикаторной бумагой. Правила фильтрации разных видов смесей. Буферные растворы. Приготовление, изучение свойств.					4			
18. Вязкость, плотность, рН водных растворов. Определение температуры кипения растворов, показателя преломления. рН-метрия, рефрактометрия. Типы вискозиметров. Определение плотности ареометрами, пикнометрическим методом, гидростатическим взвешиванием.			4					
19. Определение вязкости и плотности растворов заданного вещества.					4			
20. Проработка теоретического материала. Подготовка к защите выполненных лабораторных работ, оформление отчета.							10	
21. Итоговая лабораторная работа "Изучение предложенного объекта исследования максимально возможным количеством способов."					8			
22. Проработка теоретического материала. Подготовка к защите выполненных лабораторных работ, оформление отчета.							10	
23.								
Всего			18		54		36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадьгина Л. И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учеб. пособие (Санкт-Петербург: Лань).
2. Голубева Е. О., Денисова Л. Т., Чумилина Л. Г. Техническая химия: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
3. Пустовалова Л. М., Никанорова И. Е. Техника лабораторных работ: учебное пособие для учреждений среднего профессионального образования(Ростов-на-Дону: Феникс).
4. Гайдукова Б.М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования(Москва: Издательский центр "Академия").
5. Томилин Ф.Н, Танкевич Е. Ю., Кузубов А. А, Шубин А. А. Обработка результатов химического анализа математическими методами: учебно-методическое пособие(Красноярск: ИПК СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. MS Power point
2. MS Internet explorer
3. Adobe Reader

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронная химическая энциклопедия. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
3. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений. – Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>
4. Электронная библиотека по химии и технике. - Режим доступа: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
5. 5.ТехЛит.ру. - Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>
6. Химическая информационная сеть "Наука. Образование. Технология". - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/>.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения лабораторных работ необходимо следующая материально-техническая база:

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ).

Учебно-лабораторное оборудование общего назначения.

Весы лабораторные ХР4002S Mettler Toledo.

Рефрактометр Аббе лабораторный ИРФ-454Б2М.

Колбонагреватели.

Ареометры АОН-1

Вискозиметры

Пикнометры на 5 мл

иономер универсальный Мультитест ИПЛ-301;

иономер универсальный АНИОН-4101;

баня водяная GFL В-30938;

аквадистиллятор ДЭ-25;

плита для нагрева МИМП-0,14;

химическая посуда; химические реактивы (в соответствии с описанием лабораторной работы).

Выполнение лабораторных работ проводится в соответствии с требованиями ТБ, группами обучающихся в количестве 2-3 человек, обязательно в присутствии преподавателя и УВП, вследствие повышенной опасности работы в химической лаборатории. Для соответствия между общим количеством обучающихся, одновременно выполняющих эксперимент, и количеством профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала, присутствующих в лаборатории, при количестве обучающихся 16 человек в группе и более, группу целесообразно делить на две подгруппы, для обеспечения безопасности выполнения работ.