

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

2022

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
ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	
ПК-1.4: Готовит объекты исследования	знать основы пробоподготовки уметь подготовить объект для дальнейших исследований владеть навыками пробоподготовки объекта для исследований
ПК-2: Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	
ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	знать особенности с привлечением специальных баз данных уметь воспользоваться базами данных информации для поиска необходимой информации владеть основами поиска информации с использованием специальных баз данных
ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации	
ПК-4.2: Исследует физико-химические свойства и реакционную способность материалов с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	знать физико-химические свойства соединений уметь подобрать метод исследования физико-химических свойств материалов согласно составу соединения владеть навыками исследования физико-химических свойства материалов и их реакционной способности с применением различных методов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	

УК-1.1: Осуществляет поиск,	знать способы поиска информации для решения
анализ информации для решения поставленной задачи	поставленной задачи уметь пользоваться поиском информации для решения поставленной задачи владеть основами поиска информации для решения поставленной задачи

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
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
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
1. Техническая химия									
	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. Гайдукова Б. М., Харитонов С. В. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Томилин Ф.Н, Танкевич Е. Ю., Кузубов А. А, Шубин А. А. Обработка результатов химического анализа математическими методами: учебно-методическое пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Вершинин В. И., Перцев Н. В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).

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.