

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

Б1.В.02.ДВ.02.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Основы химического эксперимента

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.32 Аналитическая 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 планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	знать основы составления общего плана исследования уметь составлять общий план исследования владеть умением составлять общий план исследования и выделять отдельные стадии
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	знать существующие экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных задач уметь выбрать подходящий экспериментальный или расчетно- теоретический метод решения поставленной задачи, исходя из условий владеть умением выбрать подходящий экспериментальный или расчетно-теоретический метод решения поставленной задачи, исходя из материальных и временных условий
ПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-этически нормами профессиональной этики	
ПК-4.1: Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере среднего и высшего образования	знать нормативно-правовые документы осуществления занятий в сфере высшего образования уметь пользоваться нормативно-правовыми документами в сфере высшего образования владеть знаниями о существующих нормативно-правовых документах в сфере высшего образования

ПК-4.2: Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает	знать нормы профессиональной этики работника химической промышленности уметь применять в своей деятельности нормы профессиональной этики работника химической
конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	промышленности владеть навыками применения в своей деятельности норм профессиональной этики работника химической промышленности
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.3: Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития	знать меры по устранению нарушений техники безопасности уметь выявлять нарушения техники безопасности и устранять их владеть навыками определения нарушений техники безопасности и их устранения

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:	1,89 (68)	
практические занятия	0,47 (17)	
лабораторные работы	1,42 (51)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	
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.					3			

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.					7			
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.							10	
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.							10	
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.			3					
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			17		51		40	

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. Гайдукова Б. М., Харитонов С. В. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Пустовалова Л. М., Никанорова И. Е. Техника лабораторных работ: учебное пособие для учреждений среднего профессионального образования(Ростов-на-Дону: Феникс).
5. Гайдукова Б.М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования(Москва: Издательский центр "Академия").
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.