

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

2020

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 промышленности
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-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	знать опасные свойства химических реактивов и условия безопасной работы в химической лаборатории уметь определять опасные свойства химических реактивов и условия безопасной работы в химической лаборатории владеть навыками опасные свойства химических реактивов и условия безопасной работы в химической лаборатории
УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	знать опасные и вредные факторы сопутствующие работе химика уметь определять опасные и вредные факторы сопутствующие работе химика и избегать их владеть умением определять опасные и вредные факторы сопутствующие работе химика и избегать их
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	знать меры по устранению нарушений техники безопасности уметь выявлять нарушения техники безопасности и устранять их владеть навыками определения нарушений техники безопасности и их устранения
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	знать меры оказания первой помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций уметь применить меры оказания первой помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций владеть навыками оказания первой помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций

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. 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.