

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

Б1.В.02.ДВ.04.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Техническая химия

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

2021

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-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	основные этапы, необходимые для качественного проведения химического эксперимента в рамках НИР планировать этапы, длительность отдельных стадий химического эксперимента и составлять список необходимых ресурсов в рамках проведения НИР владеет навыками планирования отдельных стадий химического эксперимента с учетом времени и необходимых ресурсов в рамках проведения НИР
ПК-1.2: Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований	основы обработки и оформления результатов химического эксперимента в рамках проведения НИР обрабатывать и оформлять результаты химического эксперимента в рамках проведения НИР навыками расчетов, определения достоверности и правильности, оформления химического эксперимента в рамках проведения НИР
ПК-1.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач исследований	основные методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента в рамках НИР выбирать отвечающие задаче методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента в рамках НИР основными методами и навыками работы с техническими средствами, применяемыми при проведении химического эксперимента в рамках НИР

ПК-1.4: Готовит объекты исследования	теоретические основы подготовки объектов исследования в химической лаборатории определять методы и условия подготовки объектов
	исследования в химической лаборатории навыками подготовки объектов исследования в химической лаборатории, необходимыми для решения поставленной задачи
ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации	
ПК-4.1: Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы получения и установления структуры полифункциональных соединений	знать современные методы синтеза полифункциональных материалов с заданным набором физико-химических свойств использовать современные методы синтеза полифункциональных материалов с заданным набором физико-химических свойств навыками применения современных методов синтеза полифункциональных материалов с заданным набором физико-химических свойств в рамках поставленной задачи
ПК-4.2: Исследует физико-химические свойства и реакционную способность материалов с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	физико-химические свойства и реакционную способность материалов применять типовые экспериментальные и расчётные методы для исследования физико-химических свойств и реакционной способности материалов типичными экспериментальными и расчётными методами для исследования физико-химических свойств и реакционной способности материалов
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)	факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ анализировать факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ методами анализа вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	опасные и вредные факторы воздействия химических веществ и применяемых методик эксперимента на здоровье людей и окружающую среду определять опасное воздействие химических веществ на здоровье людей и окружающую среду и вредные факторы применяемых методик эксперимента
	владеет навыками идентификации вредного воздействия химических веществ и условий проведения экспериментов на здоровье людей и окружающую среду
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	технику безопасности при работе в химической лаборатории, меры предотвращения и правила поведения при чрезвычайных ситуациях в химической лаборатории выявлять нарушения техники безопасности при работе в химической лаборатории, применять меры предотвращения при чрезвычайных ситуациях в химической лаборатории основами соблюдения техники безопасности и навыками предотвращения чрезвычайных ситуациях в химической лаборатории
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	правила поведения и оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории разъяснить правила поведения и оказать первую помощь при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории навыками поведения, оказания первой помощи и участия в восстановительных мероприятиях при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории

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. 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.