

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

Б1.В.02.07 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Спецпрактикум по физической химии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.х.н., доцент, Иртюго Лилия Александровна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение основ современных методов и средств экспериментального определения физико-химических свойств веществ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Ознакомить учащихся с современными методами экспериментального определения термодинамических и кинетических свойств веществ; дать представление о планировании физико-химического эксперимента.

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 методы и методики проведения физико-химических и термодинамических исследований выделять основные стадии НИР опытом планирования НИР
ПК-1.2: Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований	основные виды документации и программ для НИР готовить основные виды документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР умением готовить основные виды документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПК-1.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач исследований	основные методы и приборы физико-химического и термодинамического анализов выбирать основные методы и приборы физико-химического и термодинамического анализов основными методами физико-химического и термодинамического анализов и навыками работы на соответствующих приборах
ПК-1.4: Готовит объекты исследования	техники приготовления объектов исследования к изучению их физико-химическими и термодинамическими методами анализа подготавливать объекты исследования к изучению их физико-химическими и термодинамическими методами анализа методами подготовки объектов исследования к изучению их физико-химическими и термодинамическими методами анализа
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)	научные и патентные базы данных работать с научной информацией навыками поиска научной информации
ПК-2.2: Представляет результаты информационного поиска в виде отчета	правила оформления научных отчетов и предоставления в них информации оформлять научные отчеты навыками написания научных отчетов
ПК-3: Способен проектировать и осуществлять направленный синтез полифункциональных соединений и под руководством специалиста более высокой квалификации	
ПК-3.1: Проектирует направленный синтез полифункциональных материалов с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи	методы синтеза полифункциональных материалов проектировать синтез полифункциональных материалов навыками проектирования синтеза полифункциональных материалов
ПК-3.2: Осуществляет направленный синтез соединений по заданию специалиста более высокой квалификации	методики синтеза полифункциональных материалов, правила работы с общелабораторным и специальным оборудованием и приборами осуществлять синтез полифункциональных материалов по заданию навыками синтеза полифункциональных материалов по заданию
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	современные экспериментальные методы получения и установления структуры различных веществ синтезировать и устанавливать структуру полифункциональных материалов современными экспериментальными методами получения и установления структуры различных веществ
ПК-4.2: Исследует физико-химические свойства и реакционную способность материалов с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	современные методы исследования физико-химических свойств, как экспериментальные, так и расчетные применять экспериментальные и расчетные методы исследования физико-химических свойств экспериментальными и расчетными методами исследования физико-химических свойств материалов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	основные з-ны физической химии, методы получения и изучения физико-химических свойств веществ проводить анализ поставленной задачи, выделять основные этапы работы методами анализа научной информации
УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	теоретические основы физ.химии выделять и систематизировать необходимую научную информацию навыками интерпретации и систематизации научной информации
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	правила поиска научной информации в литературе и научных базах данных проводить поиск научной информации в литературе и научных базах данных навыками поиска, интерпретации и систематизации научной информации
УК-1.4: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	научную основу обрабатываемой информации выделять научно-обоснованную информацию, формировать собственные суждения, проводить их аргументацию навыками обработки научно-обоснованной информации
УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические основы физ.химии и термохимии, методы получения и изучения свойств веществ выбирать научно-обоснованные методы получения и изучения свойств веществ, оценивая их достоинства и недостатки навыками выбора научно-обоснованных методов получения и изучения свойств веществ
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	основные законы физ.химии выделять основные задачи проекта навыками определения основных задач
УК-2.2: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	методы синтеза соединений, методы исследования физ.химических свойств веществ находить способы решения поставленных задач навыками оценивания результатов, решения поставленных задач

УК-2.3: Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	методы синтеза соединений, методы исследования физ.химических свойств веществ составлять план проведения экспериментов и расчетов при решении задач проекта навыками планирования эксперимента и расчета при решении задач проекта
УК-2.4: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	методы синтеза соединений, методы исследования физ.химических свойств веществ выполнять экспериментальные и расчетные составляющие пункты проекта, внося в них корректировки в случае необходимости навыками выполнения экспериментальных и расчетных работ
УК-2.5: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	правила оформления результатов научной работы оформлять результаты научной работы в виде отчетов, презентаций; совершенствовать или расширять возможности использования результаты проекта навыками оформления результатов научной работы
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	правила и нормы поведения при работе в команде эффективно взаимодействовать в коллективе навыками эффективного взаимодействия в коллективе
УК-3.2: При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников	правила и нормы поведения при работе в команде учитывать особенности поведения и интересы участников коллектива навыками учета особенностей поведения и интересов участников коллектива
УК-3.3: Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе	правила и нормы поведения при работе в команде анализировать последствия личных действий при работе в коллективе навыками анализа последствий личных действий при работе в коллективе
УК-3.4: Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	правила и нормы поведения при работе в команде осуществлять обмен информацией, оценивать идеи других членов команды навыками обмена информацией

УК-3.5: Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет	правила и нормы поведения при работе в команде соблюдать нормы и правила командной работы навыками несения ответственности за результат
личную ответственность за результат	работы
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 элементов среды обитания анализировать факторы вредного влияния элементов среды обитания методами анализа факторы вредного влияния элементов среды обитания
УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	опасные и вредные факторы при работе в лаборатории распознавать опасные и вредные факторы при работе в лаборатории методами распознавания опасных и вредных факторов при работе в лаборатории
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций	правила техники безопасности при работе в лаборатории предотвращать нарушения техники безопасности при работе в лаборатории знаниями о мероприятиях по предотвращению техники безопасности при работе в 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 при возникновении ЧС, основы проведения первой медицинской помощи применять правила поведения при возникновении ЧС, первую медицинскую помощь правилами поведения при возникновении ЧС, основами оказания первой медицинской помощи

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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	1,83 (66)		
лабораторные работы	1,83 (66)		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,17 (42)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		

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.									
	1. Термогравиметрия и масспектрометрия газовой фазы					14			
	2. Определение изменения энергии Гиббса твердофазной реакции методом ДСК					16			
	3. Подготовка к лабораторным работам, изучение теоретического материала, оформление лабораторных работ							6	
2.									
	1. Исследование материалов методом ИК-спектроскопии					8			
	2. Изучение кинетики химической реакции методом ДСК					20			
	3. Исследование материалов методом КР-спектроскопии					8			
	4. 36							36	

Bcero						66		42	
-------	--	--	--	--	--	----	--	----	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Буданов В. В., Ломова Т. Н., Рыбкин В. В. Химическая кинетика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Химическая технология», «Биотехнология», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»(Санкт-Петербург: Лань).
2. Заиков Г.Е. Химическая кинетика. Теория и практика: учебное пособие (Москва: Издательство КНИТУ).
3. Морачевский А. Г., Фирсова Е. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Рогов В. А., Антонов А. А., Арзуманов С. С., Грекова А. Д., Пармон В. Н., Рогов В. А. Экспериментальные методы физической химии: лабораторный практикум(Долгопрудный: Интеллект).
5. Никольский А. Б., Баличева Т. Г., Безрукова Л. П., Зинчук Р. А. Физические методы исследования неорганических веществ: учебное пособие по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 020100 "Химия"(Москва).
6. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х., Ролдугин В. И. Современный катализ и химическая кинетика: монография(Долгопрудный: Интеллект).
7. Бажин Н. М., Иванченко В. А., Пармон В. Н. Термодинамика для химиков: учебник для студентов вузов по специальности "Химия"(Москва: Химия).
8. Булер П. Физико-химическая термодинамика вещества: монография (Санкт-Петербург: Янус).
9. Гаджиев С. Н. Бомбовая калориметрия: монография(Москва: Химия).
10. Пуанкаре А., Яковенко О. И., Квасников И. А. Термодинамика: пер. с фр. (Москва: Институт компьютерных исследований).
11. Хеммингер В., Хене Г., Саламатина О. Б. Калориметрия. Теория и практика: монография(Москва: Химия).
12. Иртюго Л. А., Шубин А. А. Спецпрактикум по физической химии: учебно-методическое пособие к лабораторным работам(Красноярск: 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. Microsoft Vista Business
2. Microsoft Office Word 2007
3. Adobe Reader 7.0
4. Microsoft PowerPoint 2007

5. Microsoft Office Excel 2007

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. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com>.
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. 5.Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.
6. 6.Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. В комплект подписки Freedom Collection издательства Elsevier входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины, размещенные на платформе ScienceDirect, (23 предметные коллекции), охват более 1900 названий журналов. Архив 2010-2014 гг. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
8. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>.
9. База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>

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)

масспектрометр QMS 403C

весы электронные лабораторные;

прибор STA 409C;

дифференциальный сканирующий калориметр;

печь муфельная высокотемпературная;
ИК - спектрометр;
КР - спектрометр;
реактивы;
оборудование вспомогательное общелабораторное.

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, общее количество обучающихся не должно превышать 16 человек в группе.