

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

Б1.О.03.03 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Спец практикум по физической химии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

04.04.01.07 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.х.н., доцент, Иртюго Л.А.

\_\_\_\_\_  
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
<b>ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</b>	
ОПК-1.1: Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	
ОПК-1.2: Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	
ОПК-1.3: Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	
<b>ОПК-2: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</b>	

ОПК-2.1: Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	
ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	
<b>ОПК-3: Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-3.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	
ОПК-3.3: Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	
<b>ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>	
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	основные экспериментальные и расчетные методы и приборы физико-химического анализа выбирать основные экспериментальные и расчетные методы и приборы физико-химического анализа основными экспериментальными и расчетными методами физико-химического анализа и навыками работы на соответствующих приборах
<b>ПК-2: Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук</b>	
ПК-2.1: Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	
<b>ПК-4: Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами</b>	

ПК-4.1: Применяет знания о химических свойствах веществ, при анализе соотношения «состав - физико-химические свойства»	основные хим.свойства веществ применять знания о хим.свойствах вещества знаниями о хим.свойствах вещества
ПК-4.2: Использует знания о закономерностях протекания химических процессов, состояния химического и фазового равновесия, закономерностях кинетики химических и каталитических реакций при разработке и анализе новых материалов	закономерности протекания хим. процессов с точки зрения термодинамики и кинетики применять закономерности протекания хим. процессов с точки зрения термодинамики и кинетики умением применять закономерности протекания хим. процессов с точки зрения термодинамики и кинетики
ПК-4.6: Анализирует и оценивает эффективность методов разработки и выбора материалов с учетом их свойств	методы разработки и выбора материалов с учетом их свойств применять методы разработки и выбора материалов с учетом их свойств методами разработки и выбора материалов с учетом их свойств
ПК-4.7: Выбирает на основании знаний о физико-химических свойствах материалов способы термической или химико-термической обработки	способы термической и химико-термической обработки применять способы термической и химико-термической обработки способами термической и химико-термической обработки
<b>ПК-5: Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</b>	
ПК-5.1: Проводит поиск научной информации в специализированных базах данных	основные законы термодинамики, научные базы данных проводить поиск научной информации в специализированных базах данных навыками поиска научной информации в специализированных базах данных
<b>ПК-6: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных исследовательских работ</b>	
ПК-6.3: Разрабатывает опытные образцы материалов, в соответствии с заданием НИР	техники приготовления объектов исследования к изучению их физико-химическими методами анализа подготавливать объекты исследования к изучению их физико-химическими методами анализа методами подготовки объектов исследования к изучению их физико-химическими методами анализа
<b>ПК-7: Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР</b>	

ПК-7.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам	типовые нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции
стандартизации, разработки и производству химической продукции	анализировать типовые нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции навыками анализа типовых нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
<b>1.</b>											
		1. Термогравиметрия и масспектрометрия газовой фазы						8			
		2. Калибровка дифференциального сканирующего калориметра по температуре и чувствительности с помощью стандартных веществ						4			
		3. Построение биметаллической диаграммы плавкости методом ДСК						8			
		4. Определение теплоемкости индивидуальных веществ методом ДСК						8			
		5. Изучение кинетики химической реакции методом ДСК						8			
		6. Подготовка к лабораторным работам, изучение теоретического материала, оформление лабораторных работ									108



7. Зачет выставляется студентам при наличии 4 из 5 выполненных, правильно оформленных и защищенных лабораторных работ								
Всего					36		108	

## **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. 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).
5. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х., Ролдугин В. И. Современный катализ и химическая кинетика: монография(Долгопрудный: Интеллект).
6. Бажин Н. М., Иванченко В. А., Пармон В. Н. Термодинамика для химиков: учебник для студентов вузов по специальности "Химия"(Москва: Химия).
7. Булер П. Физико-химическая термодинамика вещества: монография (Санкт-Петербург: Янус).
8. Гаджиев С. Н. Бомбовая калориметрия: монография(Москва: Химия).
9. Пуанкаре А., Яковенко О. И., Квасников И. А. Термодинамика: пер. с фр. (Москва: Институт компьютерных исследований).
10. Хеммингер В., Хене Г., Саламатина О. Б. Калориметрия. Теория и практика: монография(Москва: Химия).

### **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;

печь муфельная высокотемпературная;

оборудование вспомогательное общабораторное.

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.