

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

Б1.В.01.07 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

2022

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
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	основные методы и методики проведения физико-химических исследований выделять основные стадии НИР опытом планирования НИР
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
ПК-1.3: Организует и проводит предпроектные исследования технических и функциональных характеристик продуктов-аналогов	методы исследования физико-химического анализа проводить методы исследования физико-химического анализа методами исследования физико-химического анализа
ПК-3: Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-3.1: Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	методы анализа результатов эксперимента анализировать литературные и экспериментальные данные методами анализа литературных и экспериментальных данных

ПК-3.2: Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения	основные направления работ и применения полученных материалов применять полученные результаты навыками применения полученных результатов
полученных результатов	
ПК-4: Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами	
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-4.3: Выработывает стратегию поиска прототипов материалов, полифункционального назначения с учетом требований к их физико-химическим и эксплуатационным свойствам и возможных ограничений	методы и методики синтеза полифункциональных материалов разрабатывать методы и методики синтеза полифункциональных материалов методами и методиками синтеза полифункциональных материалов
ПК-4.4: Разрабатывает и внедряет новые методики контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	основные методы и методики контроля и исследования полифункциональных материалов применять основные методы и методики контроля и исследования полифункциональных материалов основными методами и методиками контроля и исследования полифункциональных материалов
ПК-4.5: Выполняет операции контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов на современном оборудовании	основы анализа свойств полифункциональных материалов на современном физико-химическом оборудовании применять анализ свойств полифункциональных материалов на современном физико-химическом оборудовании методами анализа свойств полифункциональных материалов на современном физико-химическом оборудовании

ПК-4.6: Анализирует и оценивает эффективность методов разработки и выбора	методы разработки и выбора материалов с учетом их свойств применять методы разработки и выбора материалов с
материалов с учетом их свойств	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
ПК-5: Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	
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
ПК-5.2: Анализирует современные тенденции и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов.	особенности современных производств в области материаловедения и технологии материалов анализировать современные тенденции и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов навыками анализа современных тенденций и перспектив развития производств в области материаловедения и технологии материалов
ПК-5.3: Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике проводимого исследования	методы поиска информации в научной литературе и базах данных анализировать научную литературу навыками анализа и интерпритации современной научной литературы
ПК-5.4: Составляет аналитические обзоры, научные отчеты, обобщает и публикует результаты исследований	правила написаний и публикаций научных отчетов по результатам исследований составлять и публиковать научные отчеты по результатам исследований навыками составления и опубликования научных отчеты по результатам исследований
ПК-6: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных исследовательских работ	
ПК-6.1: Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР	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-6.2: Предлагает технические средства и	основные методы и приборы физико-химического анализа
методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР	выбирать основные методы и приборы физико-химического анализа основными методами физико-химического анализа и навыками работы на соответствующих приборах
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
ПК-6.4: Проводит мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и образцов основных, вспомогательных и расходных материалов	правила проверки состояния всех видов используемого оборудования и материалов проводить проверку состояния всех видов используемого оборудования и материалов навыками проверки состояния всех видов используемого оборудования и материалов
ПК-6.5: Подготавливает предложения и обеспечивает изоляцию, хранение и утилизацию используемых образцов с учетом знания техники безопасности при работе с материалами различного назначения	правила техники безопасности при работе в хим.лаборатории с использованием различных видов хим.веществ хранить, утилизировать, изолировать хим.материалы различного назначения навыками хранения, утилизации, изолирования хим.материалов различного назначения
ПК-7: Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР	
ПК-7.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	типовые нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства 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
ПК-7.2: Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству планировать научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству навыками планирования и осуществления научной составляющей работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству

<p>ПК-7.3: Анализирует техническую информацию о современных приемах и методах разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, а также о тенденциях и перспективах их дальнейшего развития</p>	<p>техническую информацию о современных технологических процессах анализировать техническую информацию о современных технологических процессах навыками анализа технической информации о современных технологических процессах</p>
--	--

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 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
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		
1.											
		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.