

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Физико-химические методы исследования дисперсных систем
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 04.04.01 - Химия

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20____ г. №____

Профиль – Коллоидная химия (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомить магистрантов с современными физико-химическими, физическими и химическими методами исследования и перспективами их использования для исследования состава, строения и свойств дисперсных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) рассмотреть теоретические основы физико-химических методов исследования дисперсных систем и общую методологию их использования;
- 2) получить навыки практической работы исследования дисперсных систем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.05 «Физико-химические методы исследования дисперсных систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б 1. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Коллоидная химия», «Строение вещества», «Физические методы исследования». Дисциплина изучается на _1_ курсе во _2_ семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	112	112
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	ОПК-2.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений в избранной области химии или смежных наук	Знать: методику анализа результатов физико-химических методов исследования дисперсных систем Уметь: анализировать результаты физико-химических методов исследования дисперсных систем Владеть: навыками анализа результатов физико-химических методов исследования дисперсных систем
ОПК-3	ОПК-3.2. Умеет использовать современные компьютерные технологии (технологии обработки данных, текстовой, графической, числовой информации, сетевые и мультимедиа технологии)	Знать: способы использования современных компьютерных технологий при физико-химических исследованиях

		дисперсных систем Уметь: использовать современные компьютерные технологии при физико-химических исследованиях дисперсных систем Владеть: навыками применения современных компьютерных технологий при физико-химических исследованиях дисперсных систем
ПК-1	ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	Знать: технические средства и методы физико-химических испытаний свойств дисперсных систем Уметь: выбирать технические средства и методы физико-химических испытаний свойств дисперсных систем Владеть: навыками выбора технических средств и методов физико-химических испытаний свойств дисперсных систем

ПК-3	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана. готовит объекты исследования	Знать: алгоритм планирования отдельных стадий физико-химических исследований дисперсных систем при наличии общего плана НИР Уметь: планировать отдельные стадии физико-химических исследований дисперсных систем при наличии общего плана НИР Владеть: навыками планирования отдельных стадий физико-химических исследований дисперсных систем при наличии общего плана НИР
ПК-5	ПК-5.2. Знает, воспроизводит, понимает основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности; ориентируется и применяет при решении конкретной управленческой задачи методы теоретического и практического анализа профессиональной деятельности	Знать: основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических методов исследования дисперсных систем Уметь: применять основные законы, нормативные

		документы, принципы промышленной безопасности в области физико- химических методов исследования дисперсных систем Владеть: навыками применения основных законов, нормативных документов, принципов промышленной безопасности в области физико- химических методов исследования дисперсных систем
--	--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторны е занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Методы определения дисперсности, удельной поверхности частиц дисперсной фазы	Общая характеристика методов исследования. Методы исследования дисперсности. Методы исследования удельной поверхности	40	6	6	0	28

2	2.1	Методы исследования устойчивости коллоидных систем	Методы исследования устойчивости. Методы исследования строения.	36	4	4	0	28
3	3.1	Методы изучения микроструктуры дисперсных систем	Методы исследования структуры. Методы исследования микроструктуры. Методы исследования фазового состава	36	4	4	0	28
4	4.1	Методы исследования коллоидных взаимодействий в системах	Методы исследования взаимодействий	32	2	2	0	28
Итого				144	16	16	0	112

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общая характеристика методов исследования	Общая характеристика дисперсных систем и основных физико-химических методов их исследования	2
	1.1	Методы исследования дисперсности	Фотоэлектронная спектроскопия	2
	1.1	Методы исследования удельной поверхности	Адсорбционные методы изучения дисперсных систем	2
2	2.1	Методы исследования устойчивости	Оптические методы исследования коллоидных систем	2
	2.1	Методы исследования строения	Электрохимические методы исследования коллоидных систем	2
3	3.1	Методы	Дифракционные методы	2

		исследования фазового состава дисперсных систем	исследования.	
	3.1	Методы исследования микрострукту ры	Электронная микроскопия и ее применение для анализа дисперсных систем.	2
4	4.1	Методы исследования взаимодейств ий	Реологические методы исследования дисперсных систем	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методы исследования дисперсности	Дисперсионный анализ для оценки дисперсности частиц: ситовый анализ, лазерный дисперсионный анализ	2
	1.1	Методы исследования дисперсности	Нефелометрия и турбидиметрия для анализа распределения частиц дисперсных систем	2
	1.1	Методы исследования удельной поверхности	Метод воздухопроницаемости для определения удельной поверхности порошкообразных материалов	2
2	2.1	Методы исследования устойчивости	Кондуктометрическое титрование для анализа устойчивости и коагуляции зольей	2
	2.1	Методы исследования строения	Измерение электрофоретической подвижности частиц дисперсной фазы методом ультрамикроэлектрофореза	2
3	3.1	Методы исследования фазового состава	Расшифровка рентгенограмм: оценка относительной интенсивности дифракционных максимумов	2
	3.1	Методы исследования	Применение электронной микроскопии и ультрамикроскопии	2

		микроструктуры	для анализа коллоидных систем	
4	4.1	Методы исследования взаимодействий	Методы измерения вязкости и оценки реологических свойств дисперсных систем	2

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Классификация физических методов исследования по различным признакам. Особенности и возможности.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление структурно-логических схем и конспектирование.	14
	1.1	Чувствительность, разрешающая способность, характеристическое время метода.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление структурно-логических схем и конспектирование.	14
2	2.1	Оборудование, используемое для электрохимических методов анализа дисперсных систем.	Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов	14
	2.1	Оптическая микроскопия.	Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов	14
3	3.1	Дифракционные методы изучения структуры кристаллов. Определение координат атомов в элементарной ячейке	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	14

		кристалла.		
	3.1	Сканирующая, просвечивающая, растровая электронная микроскопия и ее применение для анализа дисперсных систем.	Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов	14
4	4.1	Методы изучения взаимодействия между частицами дисперсной фазы, связанные с реологией, инфракрасной спектроскопией и другие.	Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов	14
	4.1	Учебный проект: сравнительные возможности методов анализа размерных характеристик, элементного и фазового состава, изучения морфологии поверхности	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	14

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Физические методы исследования неорганических веществ : учеб. пособие / Баличева Тамара Георгиевна [и др.]; под ред. А.Б. Никольского. - Москва : Академия, 2006. - 448 с.
2. 2. Вилков, Лев Васильевич. Физические методы исследования в химии. Резонансные и электрооптические методы : учебник для вузов / Вилков Лев Васильевич, Пентин Юрий Андреевич. - Москва : Высш. шк., 1989. - 288 с.
3. 3. Жарский, Иван Михайлович. Физические методы исследования в неорганической химии : учеб. пособие / Жарский Иван Михайлович, Новиков Георгий Иванович. - Москва : Высшая школа, 1988. - 271 с.
4. 4. Вилков, Лев Васильевич. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия : учебник для вузов / Вилков Лев Васильевич, Пентин

Юрий Андреевич. - Москва : Высш. шк., 1987. – 367 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 5. Конюхов, Валерий Юрьевич. Методы исследования материалов и процессов : Учебное пособие / Конюхов Валерий Юрьевич; Конюхов В.Ю., Гоголадзе И.А., Мурга З.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 226.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Брандт, Николай Борисович. Экспериментальные методы исследования энергетических спектров электронов и фононов в металлах (физические основы) / Брандт Николай Борисович, Чудинов Сергей Михайлович. - Москва : МГУ, 1983. - 408 с.

2. 2. Физические методы исследования твердого тела : межвузов. сб. Вып. 3 / С.В. Вонсовский. - Свердловск : Изд-во УПИ, 1979. - 143 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 3. Аскадский, А.А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования / А. А. Аскадский, М. Н. Попова, В. И. Кондращенко; Аскадский А.А.; Попова М.Н.; Кондращенко В.И. - Moscow : АСВ, 2015. - Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html>

2. 4. Никитина, Нина Георгиевна. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебник и практикум / Никитина Нина Георгиевна; Никитина Н.Г. - отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 394 Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EA-FBC6627EAF21>

3. 5. Неудачина, Людмила Константиновна. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Неудачина Людмила Константиновна; Неудачина Л.К., Петрова Ю.С., Лакиза Н.В., Лебедева Е.Л. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 133. Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/13775529-EA33-41FA-9C52-6E7192D5B663>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet	http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary
Химия во всех проявлениях - Химический портал ChemPort.Ru	http://chemport.ru/
Электронный образовательный ресурс. Физическая химия твердого тела. Ермаков А.Н.	https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/4676

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome
- 2) Kaspersky Endpoint Security
- 3) Mathematica Standart Version Education

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практические занятия по дисциплине Б1.В.05 «Физико-химические методы исследования дисперсных систем» и отработка навыков химика-исследователя проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение отдельных тем дисциплин «Физические методы исследования», «Строение вещества» и «Коллоидная химия».

Разработчик/группа разработчиков:
Ольга Николаевна Дабижа

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.