



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕРМОДИНАМИКА НЕРАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ»**

Кафедра общей физики

Образовательная программа магистратуры
03.04.02 – Физика

Направленность (профиль) программы:
**Физика плазмы, физика наносистем, теоретическая и
математическая физика**

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины:
модуль мобильности

Махачкала, 2022 год

Аннотация рабочей программы дисциплины «Термодинамика неравновесных состояний» (онлайн курс, НИТУ «МИСиС»), <https://online.edu.ru/public/universities?faces-redirect=true&u=5365>)

1. Цель дисциплины. Настоящая учебная дисциплина дает пользователям знания в области современных представлений об основах термодинамики неравновесных систем и процессов, позволяет научиться связывать физическо-химические свойства открытых систем с динамикой их поведения и структурой, определять устойчивость стационарных состояний.

2. Требования.

В разделах данного семестрового модуля содержатся как теоретическая, так и практическо-ориентированная направленность. Данный семестровый модуль связывает и одновременно развивает фундаментальную подготовку обучающихся с ее профессиональной направленностью.

Для освоения данного семестрового модуля обучающиеся должны **знать:**

- фундаментальные разделы неорганической, органической и физической химии, их законы и методы, свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, закономерности структурообразования и фазовых превращений;

должны уметь:

- на основе информационного поиска проводить расчеты основных физико-химических характеристик реакционных систем для определения возможности и интенсивности протекания в них различных превращений;

должны владеть навыком:

- критического восприятия информации;
- общения на иностранном языке для получения информации из зарубежных источников, расчета технологических процессов, использования методов структурного анализа и определения физических и физико-химических свойств материалов, техники проведения экспериментов.

3. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общий термодинамический подход к описанию макросистем

- Макросистемы – способы описания
- Отличительные черты и особенности классического термодинамического описания
- Степень отклонения от равновесия – критерий
- способов термодинамического описания
- Необходимое условие для расширения термодинамического описания на неравновесные системы

Раздел 2. Линейная термодинамика. Часть №1

- Первый закон Онзагера
- Второй закон Онзагера
- Определение термодинамических сил.
- Третий закон Онзагера

Раздел 3. Линейная термодинамика. Часть №2

- Диффузионные задачи
- Принцип Пригожина
- Область нелинейных законов – универсальный критерий эволюции

Раздел 4. Самоорганизация. Диссипативные структуры

- Увеличение степени порядка в неравновесных системах
- Самоорганизация – эффект Бенара
- Самоорганизация – эффект Тейлора
- Самоорганизация – реакция Белоусова-Жаботинского

Раздел 5. Нелинейная термодинамика - динамические модели процессов с одной переменной

- Динамические модели неравновесных процессов
- Автокатализ, динамика популяций
- Автокатализ с ветвлением, неравновесные фазовые переходы
- Пример неравновесного фазового перехода. Ангармонический осциллятор

4. Результаты обучения.

В результате освоения курса студент способен:

- использовать термодинамический анализ для проведения расчетов неравновесных фазовых превращений в макроскопических системах;
- составлять и решать линейные и нелинейные уравнения различных процессов в гомогенных и гетерогенных системах, в особенности, уравнения диффузии с источником;
- фиксировать условия эволюции и конечных состояний в макроскопических системах.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе 72 в академических часах по видам учебных занятий, зачет (3 семестр).