



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

АННОТАЦИЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕРМОДИНАМИКА НЕРАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ
(ОНЛАЙН КУРС)

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
03.03.02 – Физика

Профили подготовки:

Фундаментальная физика, Медицинская физика

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

Модуль мобильности

Махачкала, 2021 год

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

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

1. Требования

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

Для успешного освоения данного модуля обучающимися предварительно должны быть освоены модули: “Физика”, "Химия", "Фазовые равновесия и структурообразования", "Математический анализ".

Для освоения данного 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.

2. Программа курса

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.

3. 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.

Формируемые компетенции:

- **Знать** теоретические основы организации и планирования физических исследований;
- **Знать** основы химической кинетики, катализа и электрохимии;
- **Уметь** применять основы химической кинетики, катализа и электрохимии при описании полученных экспериментальных результатов;
- **Уметь** поставить физический эксперимент, уметь работать с аппаратурой и приборами.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-3, ПК-7.

2. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академических часа).

3. Формы контроля

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (7 семестр).