

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы термодинамики в материаловедении» является дисциплиной по выбору вариативной части и читается в 3 семестре. Дисциплина «Основы термодинамики в материаловедении» базируется на основе предметов базового образования – «Общая физика», «Высшая математика», «Химия» и является базовой дисциплиной для дальнейшего освоения дисциплины «Материаловедение».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность подготовки (профиль) **«Материаловедение и технология новых материалов»** (уровень бакалавра), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" ноября 2015 г. № 1331, и является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП ВО).

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций для теоретического и практического владения дисциплиной «Основы термодинамики в материаловедении», которые позволят провести анализ получаемых результатов обработки металлов и сплавов с позиций термодинамических процессов.

Задачи освоения бакалаврами дисциплины «Основы термодинамики в материаловедении» основаны на развитии и совершенствовании полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по следующим предметам: физике, химии, высшей математике. Определяющим фактором при решении поставленных задач является профессиональная направленность в практическом использовании знания дисциплины «Основы термодинамики в материаловедении».

В задачи дисциплины «Основы термодинамики в материаловедении» для бакалавров входит:

- Изучить основы термодинамики формирования различных агрегатных состояний вещества
- Изучить особенности фазовых переходов твердое тело – жидкость – газ с позиций термодинамики
- изучить теоретические основы термодинамики процессов диффузии в газах, жидкостях и твердых телах;
- получить представление о подходах к анализу экспериментальных данных для металлических материалов в условиях термических и термомеханических нагрузок с позиций термодинамики.

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| № | Формируемые компетенции | Код | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|-------|--|---|---------|
| 1 | готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности | ОПК-3 | <ul style="list-style-type: none">• Основы термодинамики диффузионных процессов и фазовых превращений в твердых телах. | Анализировать полученные на разных масштабных уровнях экспериментальные результаты измерений структурных и физико-механических характеристик с позиций законов термодинамики. | |

3. Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование и содержание раздела |
|---|--|
| 1 | Введение. Основные термодинамические функции и термодинамические законы. |
| 2 | Понятие о кристаллах. Монокристаллы. Поликристаллы, Дефекты в кристаллах. Точечные дефекты. Термодинамика точечных дефектов. |
| 3 | Термодинамическое обоснование диффузионных процессов. <ul style="list-style-type: none">• I и II начало термодинамики. Основные термодинамические функции. Понятие энтропии. опыты, доказывающие перемешивание разных газов, как обязательный результат возрастания энтропии. Диффузионный поток. Математическое обоснование первого уравнения диффузии и его анализ. Математическое обоснование второго уравнения диффузии и его анализ. |
| 4 | Явления переноса. Закон теплопроводности. Закон вязкости. Понятие о градиенте как математической функции. Градиент температуры. Градиент скорости. |
| 5 | Тепловое движение молекул. Броуновское движение. Модель случайных блужданий. Тепловое движение атомов в твердых телах и тепловое движение атомов молекул в газах и жидкостях. Скорость диффузии и случайные блуждания. |
| 6 | Экспериментальные методы исследования диффузионных процессов. Термодинамика процессов. <ul style="list-style-type: none">• Описание основных прямых и косвенных методов оценки активизации диффузионных процессов в твердых телах. |
| 7 | Атомная теория диффузии. <ol style="list-style-type: none">1. Механизмы диффузии в металлах.2. Равновесная концентрация вакансий. Источники и стоки вакансий. Частота скачков вакансий.3. Эффект Киркендалла и его природа.4. Зависимость коэффициента диффузии от температуры. Уравнение Аррениуса. |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

