

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диффузия и фазовые превращения в твердых телах» является дисциплиной вариативной части. Базируется на таких дисциплинах, как «Физика», «Математика», «Химия».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальность) 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность подготовки (профиль, специализация) **«Материаловедение и технология новых материалов»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" августа 2015 г. № 907, и является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций для теоретического и практического владения дисциплиной «Диффузия и фазовые превращения в твердых телах», которые позволят провести анализ получаемых результатов обработки металлов и сплавов с позиций диффузионных процессов.

Задачи освоения магистрантами дисциплины «Диффузия и фазовые превращения в твердых телах» основаны на развитии и совершенствовании полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по следующим предметам: физике, химии, высшей математике, материаловедению. Определяющим фактором при решении поставленных задач является профессиональная направленность в практическом использовании знания дисциплины «Диффузия и фазовые превращения в твердых телах».

В задачи дисциплины «Диффузия и фазовые превращения в твердых телах» для магистрантов входит:

- изучить основы теории диффузии применительно к твердым кристаллическим телам;
- освоить экспериментальные методы измерения характеристик диффузионных процессов в различных условиях термических и термомеханических нагрузок металлических материалов;
- изучить теоретические основы термодинамики процессов диффузии в твердых телах;
- изучить основные виды (диффузионных и бездиффузионных фазовых) превращений в твердых телах и подходы к формированию групп фазовых превращений на основе различных принципов классификации.

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	• способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.	ПК-3	<ul style="list-style-type: none">• Законы диффузии. Основы термодинамики диффузионных процессов и фазовых превращений. Особенности проявления процессов диффузии и фазовых превращений в условиях различных термических и термомеханических нагрузок металлических материалов.• Методики оценки диффузионных характеристик металлов и сплавов.	Анализировать полученные на разных масштабных уровнях экспериментальные результаты изменений структурных и физико-механических характеристик с позиций теории диффузии и фазовых превращений.	<ul style="list-style-type: none">• подходами к анализу экспериментальных результатов об изменении структуры и свойств металлов и сплавов с позиций теории диффузии и фазовых превращений.

3. Содержание разделов дисциплины

	Наименование и содержание раздела
1	Введение. Описание первых опытов по диффузии в твердых телах. <ul style="list-style-type: none">• Опыт Р. Аустена. Уравнения диффузии – I и II законы Фика.
2	Термодинамическое объяснение диффузионных процессов. <ul style="list-style-type: none">• Диффузионный поток. Математическое обоснование первого уравнения диффузии и его анализ. Математическое обоснование второго уравнения диффузии и его анализ. Решения уравнений диффузии для конкретных задач
3	Экспериментальные методы исследования диффузионных процессов. <ul style="list-style-type: none">• Описание основных прямых и косвенных методов оценки активизации диффузионных процессов в твердых телах
4	Атомная теория диффузии. <ul style="list-style-type: none">• Роль вакансий в диффузионных процессах. Диффузия и случайные блуждания.• Зависимость коэффициента диффузии от температуры.• Механизмы диффузии в металлах.• Равновесная концентрация вакансий. Источники и стоки вакансий. Частота скачков вакансий.• Эффект Киркендалла и его природа. Эффект корреляции. Восходящая диффузия и объяснение ее природы.
5	Фазовые превращения – диффузионные и бездиффузионные. <ul style="list-style-type: none">• Бездиффузионные фазовые превращения.• Фазовые превращения, связанные с диффузионными процессами перераспределения атомов компонентов.• Процессы выделения из твердого раствора. Протекание процесса дисперсионного твердения. Распад пересыщенного твердого раствора.• Процессы упорядочения. Вывод формулы точки Курнакова.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)
22.00.00. Технологии материалов

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)
22.04.01. – Материаловедение и технологии материалов
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) Материаловедение и технология новых материалов,

реализуемой по форме обучения очной
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Зарипов Н.Г.

«15» 10 2015 г.
дата