

Выращивание кристаллов из высокотемпературных растворов (Flux метод)

(название дисциплины)

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Выращивание кристаллов из высокотемпературных растворов (flux метод)» относится к числу профессиональных дисциплин, является вариативной и изучается на 2-м году обучения, в 5-ом семестре.

В рамках курса изучаются как теоретические основы метода, так и проводятся лабораторные занятия, в ходе которых с обучающимся отрабатываются способы самостоятельного определения оптимальных условий выращивания для конкретного эксперимента.

Освоение курса истории и философии науки опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования. В первую очередь, речь идет о способности использовать базовые законы физики, проводить анализ реальных физических систем, владеть основными методами высшей математики, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; об умении самостоятельно формулировать цели и задачи конкретного научного исследования в различных областях прикладной физики и решать их с помощью современных исследовательских методов с использованием отечественного и зарубежного опыта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Целью курса является:

- научить эффективно использовать знания современной физики и математических методов в конкретном научном исследовании;
- сформировать умение экстраполировать методы научного познания из одной области научного познания в другую;
- научить определять область применения метода выращивания кристаллов из высокотемпературных растворов (flux метод);
- научить выращивать кристаллы flux методом как способом спонтанной кристаллизации, так и на затравочный кристалл;
- научить подбирать условия для повышения качества выращиваемых кристаллов.

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью осваивать новое исследовательское, контрольно-измерительное и технологическое оборудование для получения и испытания материалов (в том числе - наноматериалов) в соответствующей профессиональной области, в том числе – способностью осуществлять разработку новых методик аттестации структуры и свойств материалов (в том числе - наноматериалов) в соответствующей профессиональной области (ПК-5);

- готовностью разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способностью осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований в соответствующей профессиональной области (ПК-6).

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачётные единицы, всего - 72 часа, из которых 18 часов занятия лекционного типа, 18 часов занятия практического типа (лабораторные работы), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Высокотемпературные методы выращивания кристаллов

Обзор высокотемпературных методов выращивания кристаллов. Зарождение, становление и современное состояние.

Раздел 2. Область применения метода выращивания кристаллов из высокотемпературных растворов (flux метод)

Место метода выращивания кристаллов из высокотемпературных растворов (flux метод) среди всех высокотемпературных методов выращивания. Преимущества и недостатки flux метода. Критерии выбора метода для выращивания кристаллов.

Раздел 3. Подготовка шихты для выращивания кристаллов flux методом на примере кристалла семейства КТР (КТiOPO₄)

Теоретические основы выбора компонент шихты. Методики расчёта состава шихты. Методики смешивания и наплавления компонент при подготовке шихты. Подготовки шихты для выращивания кристалла семейства КТР.

Раздел 4. Выращивание кристаллов методом способом спонтанной кристаллизации

Теоретические основы выращивания кристаллов flux методом способом спонтанной кристаллизации. Методики создания условий, необходимых для выращивания. Выращивание кристалла семейства КТР flux методом способом спонтанной кристаллизации.

Раздел 5. Оптимизация использования материальных ресурсов при выращивании кристаллов flux методом

Принципы, позволяющие оптимизировать использование материальных ресурсов при выращивании кристаллов flux методом

5. Аттестация по дисциплине

Аттестация по дисциплине проходит в виде зачета по семестровому курсу.

Зачет выставляется по результатам оценивания отчётов по лабораторным работам, выполненным в семестре; оценки знаний аспиранта по общим вопросам выращивания кристаллов из высокотемпературных растворов; третьей составляющей является оценка степени усвоения методики выращивания кристаллов из высокотемпературных растворов. При проверке отчётов преподаватель оценивает способность аспиранта самостоятельно проводить научные исследования, способность обрабатывать, критически анализировать и сравнивать получаемые научные результаты.

Процедура зачетного испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам зачётного билета, который заслушивает преподаватель.

Текущий контроль знаний происходит в ходе выполнения лабораторных работ, по результатам которых аспиранты готовят отчёт.

Автор: Иванов В.А., к.ф.-м.н., доцент