

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Физика, химия и технологий активных диэлектриков

1. Наименование образовательной программы, в рамках которой читается дисциплина

магистерская программа «Физика интеллектуальных материалов и моделирование экосистем» по направлению 03.04.02 Физика.

2. Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Физика, химия и технология активных диэлектриков» относится к естественнонаучному циклу обязательных дисциплин. Дисциплина «Физика, химия и технология активных диэлектриков» направлена на формирование у студентов целостного представления об активных диэлектриках, их свойствах, технологиях получения и применении в микро и нанoeлектронике. Дисциплина базируется на ранее полученных студентом знаниях в области общей физики, общей и неорганической химии. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в рамках вышеуказанных дисциплин. Освоение дисциплины «Физика, химия и технология активных диэлектриков» необходимо для успешной научной работы магистрантов, сдачи кандидатского экзамена и изучения последующих дисциплин образовательной программы.

4. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика, химия и технология активных диэлектриков» является развитие базового образования студентов в области физического материаловедения и подготовка их к дальнейшей исследовательской работе в аспирантуре. Настоящий курс призван расширить знания полученные студентами в рамках курсов, посвященных физике и химии твердого тела. Сформировать целостное представление о задачах, объектах, методологии и перспективах применения активных диэлектриков в микро и нанoeлектронике.

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО (ОС ЮФУ) и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): 03.04.02 Физика.

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.

ПК-1. Способность организовывать и проводить научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, и определять сферы применения их результатов.

ПК-2. Способность к проектированию и разработке продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать основные методы синтеза объектов для решения профессиональных задач.

Уметь подобрать необходимый набор инструментов и методов для получения активных диэлектрических сред с необходимыми свойствами.

Владеть методами оптимизации свойств диэлектрических сред.

6. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Твердофазный синтез и классические методы получения диэлектрических сред.

МОДУЛЬ 2. Мокрые методы получения активных диэлектриков и низкоразмерные структуры на их основе.

Основные темы: Термодинамические основы твердофазного синтеза. Термодинамический и кинетический контроль химических процессов. Фазовые переходы при воздействии температуры и морфотропные границы. Зеренная и доменная структура активных диэлектриков. Роль дефектов на процессы спекания. Пробоподготовка, методы активации химических превращений. Поляризация активных диэлектриков. Влияние высоких электрических полей на свойства активных диэлектриков. Индуцированные полем фазовые переходы. Основы физико-химического анализа. Фазовые диаграммы. Преимущества многокомпонентных систем. Основные направления оптимизации свойств активных диэлектриков. Инструменты и технологии растворов и расплавов. Золь-гель метод. Криохимический синтез. Методы активации реакций в растворах и расплавах. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Технологии получения монокристаллов. Связь свойств и методов получения конденсированных сред. Физические методы получения низкоразмерных структур. ВЧ-распыление. Методы эпитаксии. Лазерная абляция. Литография и нанолитография. Атомно-силовая микроскопия. Производственная база современной микроэлектроники. Горячее прессование и формование, технологии холодного плазменного спекания. Аддитивные технологии и 3D-принтинг. Микрофлюидный синтез. Топохимическое конструирование.

7. Основные образовательные технологии

Аудиторное обучение, электронное обучение

8. Формы контроля Зачет

Преподаватель дисциплины И.А. Вербенко