

## **Аннотация дисциплины «Основы микромагнитного моделирования»**

Рабочая программа «Основы микромагнитного моделирования» предназначена для магистрантов 2 курса, обучающихся по программе подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 3 семестре.

Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (68 час.), самостоятельная работа студента (76 час.). Дисциплина «Основы микромагнитного моделирования» входит в вариативную часть, дисциплины профессионального цикла образовательной программы с кодом Б1.В.ДВ.05.01, реализуется на 2-м курсе, в 3-м семестре.

**Цель:** Изучение физических и математических основ работы метода микромагнитного моделирования, а также приобретение практических навыков формулировки и решения научно-исследовательских задач в области наномагнетизма.

### **Задачи:**

- Изучить теоретические основы, (законы, взаимодействия) позволяющие описать явления и процессы, реализующиеся в магнитных средах на наноразмерном уровне.
- Получить представления о методах конечных разностей и конечных элементов для решения задач математической физики в области наномагнетизма.
- Получить практический навык работы в программном пакете The Object Oriented MicroMagnetic Framework (OOMMF).

Базой для освоения данной дисциплины являются курсы «Физика», «Дифференциальные уравнения», «Математическая физика», «Физика магнитных пленок и наноразмерных структур». Курс «Физики» необходим для понимания природы явлений. В курсе «Дифференциальные уравнения» рассматриваются подходы для решения непрерывных функций. Методы

конечных разностей и конечных элементов широко используются для дискретизации дифференциальных уравнений. «Математическая физика» знакомит с основами применения математического аппарата для решения физических задач. «Физика магнитных пленок и наноразмерных структур» вводят в предметную область магнетизма и использования наноструктур для задач спинтроники.

Изучаемый материал является базой для изучения последующих дисциплин практической направленности, в которых рассматривается исследование магнитных свойств твердых тел и наноструктурированных материалов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-3, готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	Знает	теоретические основы электродинамики сплошных сред; основные разделы физики конденсированного состояния, для изучения ферромагнитных материалов; перспективные направления наноэлектроники и спинтроники, в которых используются или могут использоваться стабильные спиновые конфигурации; основные методы исследования магнитных свойств и доменной структуры в ферромагнитных объектах.
	Умеет	пользоваться теоретическими основами магнетизма для расчета магнитных параметров исследуемого объекта; применять теоретические знания для математического описания модели, соответствующей конкретному экспериментальному случаю; определять перспективные направления наноэлектроники и спинтроники, в которых используются или могут использоваться стабильные спиновые конфигурации; использовать основные способы решения научных и инновационных задач наноэлектроники и спинтроники

		для достижения конкретного результата.
	Владеет	<p>навыками интерпретации результатов микромагнитного моделирования для описания и дополнения результатов экспериментального исследования;</p> <p>навыками практического использования основ магнетизма для исследования магнитных свойств и доменной структуры ферромагнитных объектов;</p> <p>навыками применения современных подходов для исследования поведения намагниченности в ферромагнитных средах;</p> <p>способами и навыками, позволяющими определять перспективные направления наноэлектроники и спинтроники, в которых активно используются или могут использоваться стабильные спиновые конфигурации;</p>
ПК-4, способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Знает	<p>основные алгоритмы проведения экспериментальных исследований магнитных свойств;</p> <p>основные программные пакеты микромагнитного моделирования и их возможности;</p> <p>примеры использования методов микромагнитного моделирования для решения специфических задач, включая симуляцию статических, динамических и термических процессов;</p> <p>основные этапы планирования экспериментальных исследований;</p> <p>методики проведения экспериментальных исследований.</p>
	Умеет	<p>планировать основные этапы экспериментальных исследований в области магнетизма;</p> <p>использовать методики проведения экспериментальных исследований на практике;</p> <p>составить задачу микромагнитного моделирования и выбирать необходимый программный пакет с учетом особенностей исследования;</p> <p>применять основные алгоритмы проведения экспериментальных исследований магнитных свойств для решения экспериментальных задач;</p> <p>выбирать соответствующие способы планирования времени, аудиторного фонда, фонда оборудования для успешной организации экспериментальных исследований.</p>
	Владеет	<p>навыками планирования экспериментальных исследований в области магнетизма;</p> <p>навыками самостоятельного проведения</p>

		исследовательской работы с помощью метода микромагнитного моделирования; навыками использования методов микромагнитного моделирования для прогнозирования экспериментальных результатов.
--	--	---