

Ядерно-физические методы в физике твердого тела

1) Краткое содержание дисциплины.

В рамках дисциплины «Ядерно-физические методы в физике твердого тела» изучаются теоретические основы различных ядерных методов, аппаратная реализация, возможности Российских и международных центров коллективного пользования. Даются оценки возможностей и ограничения методики, сравнение с другими методами изучения атомной и магнитной структуры и динамики конденсированных сред.

2) Кредитная стоимость дисциплины.

9,0 Cr ECTS (3,0 ЗЕТ, 108 ач, включая экзамен)

3) Цель

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих современными ядерно-физическими методами исследования конденсированных сред и способных на основе полученных знаний к активной творческой работе в области современной технической физики и нанотехнологий как в научно-исследовательских учреждениях, так и в условиях промышленного производства.

Это полностью соответствует цели основной образовательной программы подготовки выпускников-магистров по направлению 223200 «Техническая физика», которой является формирование у них знаний, умений, навыков, обеспечивающих способность к самостоятельной творческой профессиональной деятельности в условиях быстро развивающихся наукоемких отраслей техники и технологии.

4) Результаты обучения:

Знания, навыки, умения:

- знание современных представлений об актуальных задачах и перспективах развития ядерно-физических методов на основе использования достижений современной физики и технологии;
- знание основных понятий, физических принципов и разновидностей ядерно-физических методов, особенностей их применения и современных тенденций в развитии этих методов;
- знание инновационных результатов научных исследований, полученных с применением ядерно-физических методов и основ их интерпретации;
- умение получать количественные оценки и характеристические параметры объектов исследования из экспериментальных данных, полученных ядерно-физическими методами;
- способность осваивать новые методики и методы математического аппарата, используемого для обработки и анализа экспериментальных данных;
- владение методами восстановления физической картины изучаемого процесса средствами математической обработки экспериментальных данных;

Компетенции:

ОК-2, способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, пополнению своих знаний в области современных проблем технической физики и смежных наук, готовность к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности.

ПК-2, способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом рубеже технической физики.

ПК-4, способность вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественный и количественный анализ.

ПК-8, готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов.

5) Содержание:

1. Общие сведения о свойствах нейтронов, способах их получения и регистрации и взаимодействии медленных нейтронов с веществом: Л – 3 ач, ПЗ – 2 ач СР – 4 ач.

2. Синхротронное излучение (СИ): методы получения, спектр на выходе устройств различного типа, взаимодействие с веществом, неупругое рассеяние СИ: Л – 3 ач, ПЗ – 3 ач, СР – 4 ач.

3. Дифракция нейтронов и СИ на кристаллических структурах, тепловой фактор, ангармонизм, функция плотности вероятности, неупругое рассеяние нейтронов: Л – 3 ач, ПЗ – 2 ач, СР – 4 ач.
4. Магнитное рассеяние неполяризованных и поляризованных нейтронов кристаллами, метод нейтронного спинового эха : Л – 6 ач, ПЗ – 8 ач, СР – 10 ач.
5. Малоугловое рассеяние нейтронных волн на поверхностях, тонких пленках и надатомных структурах, нейтронная рефлектометрия: Л – 2 ач, ПЗ – 2 ач, СР – 10 ач.
6. Мюонный метод: постановка мюонного эксперимента, положительные мюоны в нормальных металлах, исследования магнетиков: Л – 1 ач, ПЗ – 1 ач, СР – 4 ач.
7. Экзамен: 36 ач.

6) Пререквизиты:

Изучение дисциплины опирается на знания, полученные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Теоретическая физика», «Информатика» предшествующей бакалаврской подготовки.

Результаты изучения дисциплины используются при проведении НИРМ и при подготовке магистерской диссертации.

7) Основной учебник

- Синхротронное излучение. Методы исследования структуры веществ / Г.В. Фетисов; ред. Л.А. Асланов. - Москва : Физматлит, 2007.

- Физические основы методов исследования наноструктур и поверхности твердого тела / В.И. Троян [и др.] - Москва: МИФИ, 2008.

8) Дополнительная литература

- Рентгеновская дифрактометрия / М.Г. Исаенкова [и др.] - Москва: МИФИ, 2007.

9) Координатор:

Профессор, д.ф.-м.н. С.Б. Вахрушев

10) Использование компьютера:

Компьютер используется при выполнении практических занятий и самостоятельной работы по всем разделам дисциплины.

11) Лабораторные работы и проекты

Лабораторные работы и проекты учебным планом не предусмотрены.