

## **Темы курсовых работ, предлагаемых студентам 2-го курса для выполнения на кафедре физики твёрдого тела в 2024/2025 учебном году**

Ответственная за работу со студентами 2 курса — к.ф.-м.н., с.н.с. **Якута Екатерина Валерьевна** (к. 1-47, e-mail: [yakuta.ev@physics.msu.ru](mailto:yakuta.ev@physics.msu.ru)).

**ведущий научный сотрудник Андреева Марина Алексеевна**  
(Дворовый корпус, тел. (495) 939-12-26, e-mail: [mandreeva1@yandex.ru](mailto:mandreeva1@yandex.ru)):

- 1) Ядерная монохроматизация синхротронного излучения (теория и расчёты спектров мессбауэровского отражения в ядерных дифракционных максимумах)
- 2) Поляризационный анализ в мессбауэровской рефлектометрии (теория и обработка экспериментальных данных, полученных на Европейском синхротроне)

**научный сотрудник Акимова Ольга Владимировна**  
(к.3-47, тел. (495) 939-46-10, e-mail: [akimova@physics.msu.ru](mailto:akimova@physics.msu.ru)):

- 1) Последствия водородного воздействия на металлические системы (обзор)
- 2) Обратимое легирование водородом металлических систем и его последствия (обзор)

**старший преподаватель Бажанов Дмитрий Игоревич**  
(к.3-47, тел. (495) 939-46-10, e-mail: [dima@kintech.ru](mailto:dima@kintech.ru)):

- 1) Исследование атомной структуры и магнитных свойств наноструктур на металлических и диэлектрических поверхностях методом первопринципной молекулярной динамики с применением теории функционала плотности и высокопроизводительных вычислений на суперкомпьютерах (теоретическая работа с применением компьютерных вычислений)
- 2) Исследование динамики переключения атомных спинов магнитных наноструктур в рамках обобщенного спинового гамильтониана с применением системы компьютерной алгебры (Wolfram Mathematica) (теоретическая работа с применением компьютерных вычислений)
- 3) Поиск точных представлений о распределении внутренних корреляций динамически запутанных спинов квантовой системы с применением искусственных нейронных сетей (теоретическая работа с применением компьютерных вычислений)
- 4) Поиск точных решений квантового спинового гамильтониана с помощью различных алгоритмов машинного обучения искусственных нейронных сетей (теоретическая работа с применением компьютерных вычислений)

**доцент Бровкина Елена Анатольевна**  
(к.1-47, тел. (495) 939-10-73, e-mail: [el-brov@yandex.ru](mailto:el-brov@yandex.ru)):

- 1) Компьютерное моделирование задач спецпрактикума по рентгеноструктурному анализу
- 2) Кристаллографические особенности мартенситных превращений (обзор)

**профессор Бушуев Владимир Алексеевич**  
(Дворовый корпус, тел. (495) 939-12-26, e-mail: [vabushuev@yandex.ru](mailto:vabushuev@yandex.ru)):

- 1) Рентгеновская голография. Теория формирования когерентных рентгеновских изображений микро- и нанообъектов (теория, расчёты)
- 2) Влияние пространственной когерентности на эффективность рентгеновских преломляющих линз
- 3) Формирование задержанных импульсов при дифракционном отражении рентгеновских лазерных импульсов в кристаллах и анализ линий задержки для экспериментов типа pump-probe (теория)
- 4) Действительные и мнимые парадоксы в рентгеновской и нейтронной оптике коротких импульсов
- 5) Проблема возникновения сингулярностей при отражении от 1D PT-симметричного фотонного кристалла (теория, расчёты)
- 6) Проблема определения глубины формирования отражения при надбарьерном прохождении нейтронов и рентгеновских лучей (теория, компьютерный эксперимент)

**доцент Киселёва Татьяна Юрьевна**

(Дворовый корпус, тел. (495) 939-12-26, e-mail: [kiseleva.tyu@gmail.com](mailto:kiseleva.tyu@gmail.com)):

- 1) Совмещенные методы анализа структуры и свойств функциональных материалов – востребованный тренд в научном оборудовании (обзор, эксперимент)
- 2) Спектроскопия комбинационного рассеяния в исследованиях биоминеральных тканей естественного и искусственного происхождения (эксперимент)
- 3) Многофункциональность оксидов железа и их композитов в современных биомедицинских технологиях (обзор, эксперимент с расчётной обработкой)

**профессор Новакова Алла Андреевна**

(Дворовый корпус, тел. (495) 939-12-26, e-mail: [novakova.alla@gmail.com](mailto:novakova.alla@gmail.com)):

- 1) Влияние внешнего магнитного поля на динамику процесса восстановления в наноразмерных оксидах железа (обзор, эксперимент)
- 2) «Зелёные» нанотехнологии получения наночастиц металлов (биосинтез металлических наночастиц с помощью бактерий, экстрактов растений, грибов и микроволн) (обзор)
- 3) Природные залежи нанокристаллических металлов – железомарганцевые корки со дна мирового океана (обзор, эксперимент с расчетной обработкой)

**профессор Овчинникова Елена Николаевна**

(Дворовый корпус, тел. (495) 939-12-26, e-mail: [ovtchin@gmail.com](mailto:ovtchin@gmail.com)):

- 1) Симметрия в науке и искусстве (обзор, расчёты)
- 2) Синхротронное излучение: свойства и применение (обзор)
- 3) Расчет спектров поглощения поляризованного рентгеновского излучения (на примере конкретной структуры) (теория, расчёты)

**профессор Орешко Алексей Павлович**

(к.1-23, тел. (495) 939-23-87, e-mail: [oreshko@mail.ru](mailto:oreshko@mail.ru)):

- 1) Цифровые двойники рентгеновской оптики (теория, обзор)
- 2) Устойчивость изделий микроэлектроники к ионизирующим излучениям (теория, расчёты)

**старший научный сотрудник Прудников Илья Рудольфович**

(к.1-23, тел. (495) 939-23-87, e-mail: [prudnik@phys.msu.ru](mailto:prudnik@phys.msu.ru)):

- 1) Традиционное преобразование Фурье и вейвлет анализ: преимущества использования вейвлет-преобразования для количественной и качественной интерпретации данных современных физических экспериментов (теория, компьютерное моделирование)
- 2) Современные наноразмерные сверхрешётки и дифракция рентгеновских лучей: рентгеновские дифракционные методы исследования сверхрешёток (обзор)

**ведущий научный сотрудник Терёшина Ирина Семёновна**

(к.1-26, тел. (495) 939-42-43, e-mail: [irina\\_tereshina@mail.ru](mailto:irina_tereshina@mail.ru)):

- 1) Магнитокалорические материалы для магнитного охлаждения (обзор, цель – составить таблицу материалов и общую схему, выполнить эксперимент)
- 2) Магнитные материалы для водородной энергетики (обзор, цель – составить таблицу материалов)
- 3) Многофункциональные приборы для измерения физических свойств (обзор, цель – составить таблицу таких приборов, выполнить эксперимент на имеющемся оборудовании)

**профессор Хунджуа Андрей Георгиевич**

(к.1-22, тел. (495) 939-30-26, e-mail: [khundjua@mail.ru](mailto:khundjua@mail.ru)):

- 1) Механизмы обратимости неупругой деформации (теория, обзор)
- 2) Эффект памяти формы в металлах (теория, обзор, расчёты)
- 3) Внутренняя архитектура комплексов мартенситных кристаллов (теория, расчёты)
- 4) Сопряжение кристаллических решеток при фазовых превращениях (теория, расчёты)

**старший научный сотрудник Якута Екатерина Валерьевна**  
(к.1-47, тел. (495) 939-10-73, e-mail: yakuta.ev@physics.msu.ru):

- 1) Полиэлектролиты – эффективное оружие в борьбе против вирусов (обзор)
- 2) Рентгеноструктурный анализ белков (обзор)
- 3) Влияние постоянного магнитного поля на механические характеристики полимерных композиционных материалов с внедрёнными магнитными частицами (теория, расчёты)