

Кафедра

Физики полупроводников и криоэлектроники

Основные научные направления кафедры:

Физика полупроводников: Тема по Госзаданию МГУ: “Электронные процессы в полупроводниковых структурах и материалах для электроники и оптоэлектроники” регистрационный номер ЦИТИС: АААА-А20-120121190107-3

1. Оптика и нелинейная оптика полупроводниковых наноструктур;
2. XAFS-спектроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур;
3. Изучение свойств кристаллов и низкоразмерных структур;
4. Физико-химия поверхностных процессов низкотемпературной неравновесной плазмы;
5. Теория квантового прыжкового переноса в неупорядоченных полупроводниках.

Физика наноструктур: Тема по Госзаданию МГУ: ”Исследования фундаментальных физических свойств объектов наноэлектроники” регистрационный номер ЦИТИС: АААА-А20-120121890064-2

6. Наносенсоры биоспецифических взаимодействий;
7. Одноатомные одноэлектронные устройства;
8. Наноэлектромеханические системы;
9. Численное моделирование молекулярных и одноатомных одноэлектронных устройств;
10. Высокотемпературная сверхпроводимость;
11. Зондовая микроскопия;
12. Молекулярная одноэлектроника;
13. Спиновые кубиты.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Выполнены расчеты различных физических свойств в полупроводниковых и сегнетоэлектрических системах включая низкоразмерные объекты – сверхрешетки, наногетероструктуры, магические нанокластеры;
2. Разработаны новые теоретические методы для исследования неравновесных эффектов в сильно коррелированных полупроводниковых системах нанометровых размеров;
3. Разработаны и исследованы наноразмерные структуры (одноэлектронные транзисторы) на основе единичных примесных атомов в твердотельной полупроводниковой матрице;

4. Совместно с сотрудниками химического факультета выполнены работы по созданию биосенсоров на основе полевых транзисторов с каналом-нанопроводом, обладающие рекордной чувствительностью при детектировании специфических биомолекул;
5. В области оптоэлектроники обнаружено уменьшение поглощения экситонных переходов, связанных с лёгкими, тяжёлыми и спин-орбитально отщеплёнными дырками, в коллоидных нанопластинках CdSe/CdS, предложен метод создания одномерных, двумерных и трёхмерных перестраиваемых динамических фотонных кристаллов с помощью двух, трёх и четырёх взаимодействующих некомпланарных лазерных лучей, соответственно;
6. Совместно с коллегами из университета г. Ланкастер проведено исследование резонансных свойств нанoeлектромеханических систем на основе нитрида кремния рекордной добротности, а затем пионерское исследование, вызвавшее широкий резонанс в ведущих мировых научных СМИ, по детектированию единичных квантовых вихрей в сверхтекучем гелии-4 с помощью сенсора на основе НЭМС.

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

301 статья, 1 монография, 28 патентов.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. Smirnov A.M., Rybaltovsky A.A., Nechepurenko I.A., Dorofeenko A.V., Butov O.V., Critical behavior of erbium fiber lasers in pulsed and relaxation oscillations regimes, Optics and Laser Technology, 181 (2025).

DOI <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2024.111823>

2. Maslova N.S., Mantsevich V.N., Sokolov I.M., Arseyev P.I., Collapses and revivals of spin polarization quantum oscillations in two-dimensional systems of spin 1/2 charged particles with spin-orbit interaction», Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, 110, № 4, p. 044117-1-044117-11 (2024).

DOI <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.110.044117>

3. Presnova G.V., Presnov D.E., Ulyashova M.M., et.al., Ultrasensitive detection of PSA using antibodies in crowding polyelectrolyte multilayers on a silicon nanowire field-effect transistor, Polymers, 16, № 3 (2024).

DOI <https://doi.org/10.3390/polym16030332>

Номера комнат, где сотрудники кафедры могут ответить на вопросы студентов 2 курса по поводу деятельности кафедры:

3-79, КНО 4-13, 1-55, 2-80, 1-75, 2-56, 1-58, 2-79.

Актуальная почта кафедры:

osnig@inbox.ru