

О кафедре

Кафедра была образована в 1953 г. при переезде университета в новое здание на Ленинских горах, тогда она называлась кафедрой физики кристаллов. Первым заведующим кафедрой был академик Алексей Васильевич Шубников, организовавший ее по образцу Института кристаллографии, директором и основателем которого он являлся. Были созданы научные группы, работавшие в области теории симметрии, образования и выращивания кристаллов, исследований их электрических, оптических и механических свойств. В 1963 г. в связи с развитием квантовой электроники на кафедре была создана Проблемная лаборатория, занимающаяся поиском и выращиванием монокристаллов для новой техники.

Новое название кафедра получила после объединения с лабораторией физики полимеров в 1993 году. С этого времени кафедрой заведует профессор Алексей Ремович Хохлов, академик Российской академии наук.

Обучение на кафедре — это:

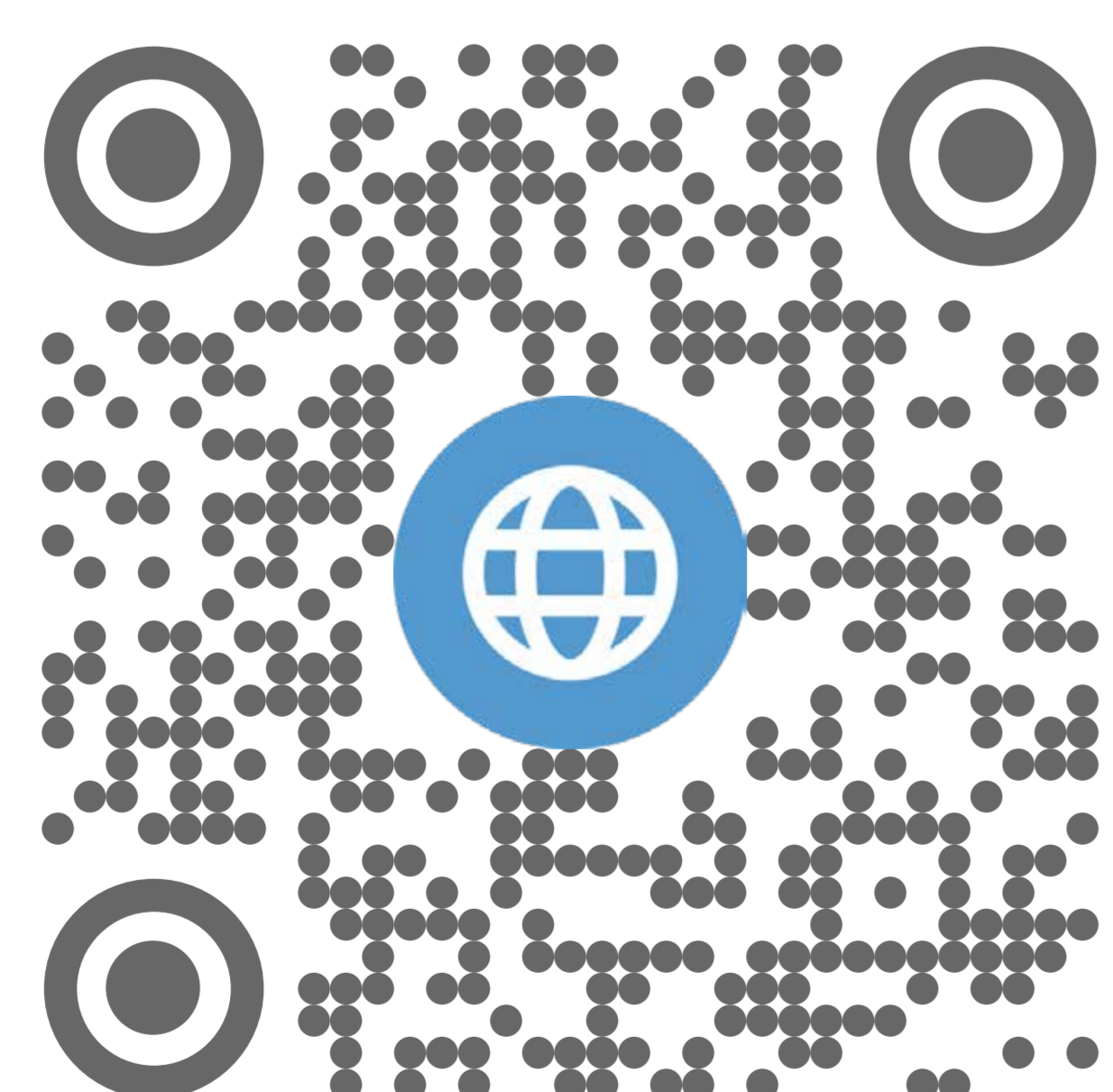
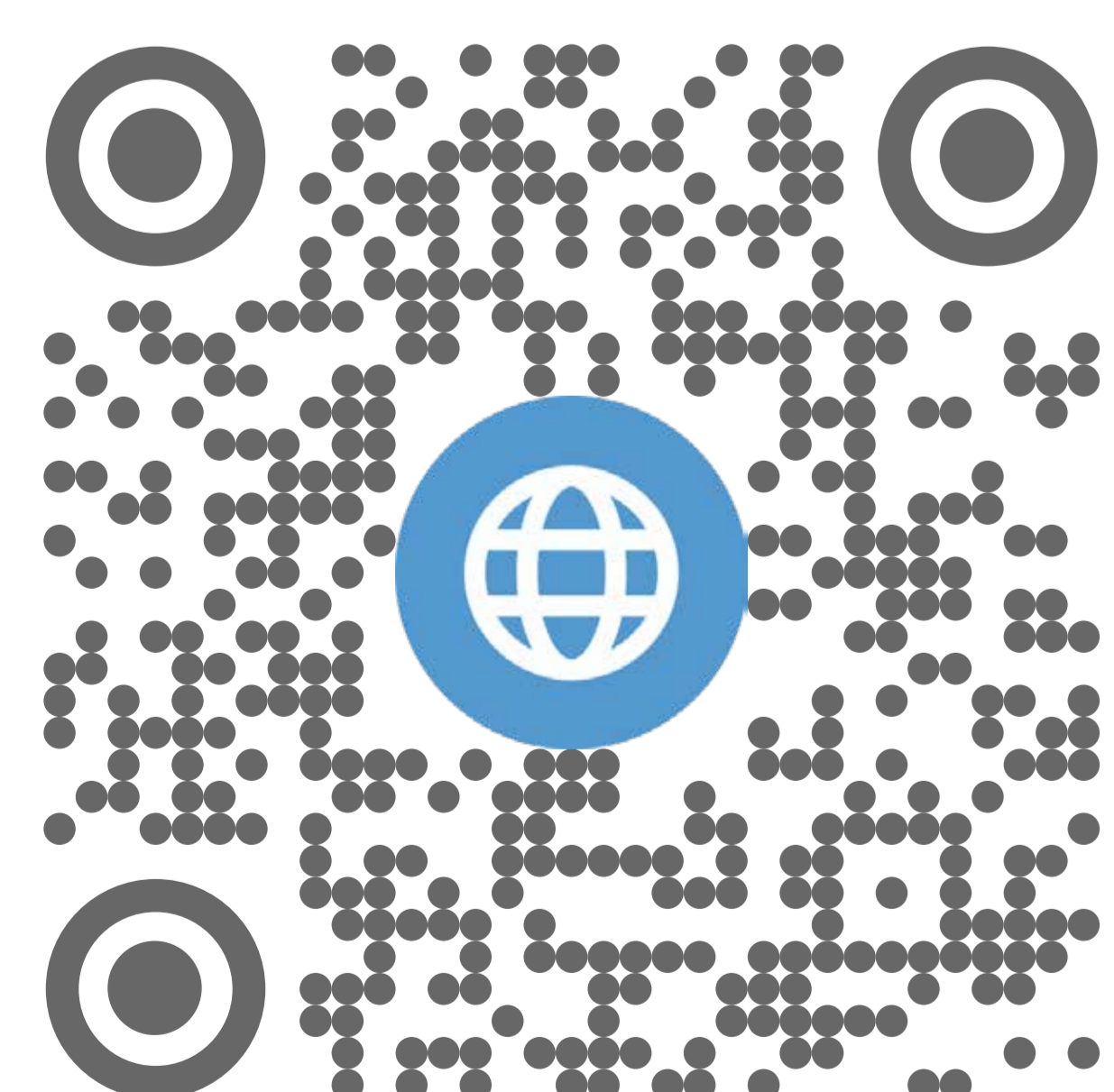
- актуальные темы исследований
- высокотехнологичное оборудование
- передовые научные группы университета
- экспериментальное и теоретическое направления
- моделирование, работа в коллективе, управление оборудованием, постановка экспериментов
- совмещение работы и учебы: стажировки, задания по грантам, стипендии и конкурсы
- последующее трудоустройство: как в научной среде, так и в коммерческой

Кафедра входит в пятерку ведущих научных подразделений факультета по качеству и количеству публикаций. Студенты и сотрудники ежегодно отмечаются научными и иными наградами!

Приглашаем студентов в наши лаборатории!

Курсы кафедры:

Сайт кафедры:



Лаборатории и направления исследований:

Лаборатория теории полимерных систем и «мягких» сред

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Игорь Иванович Потемкин
igor@polly.phys.msu.ru

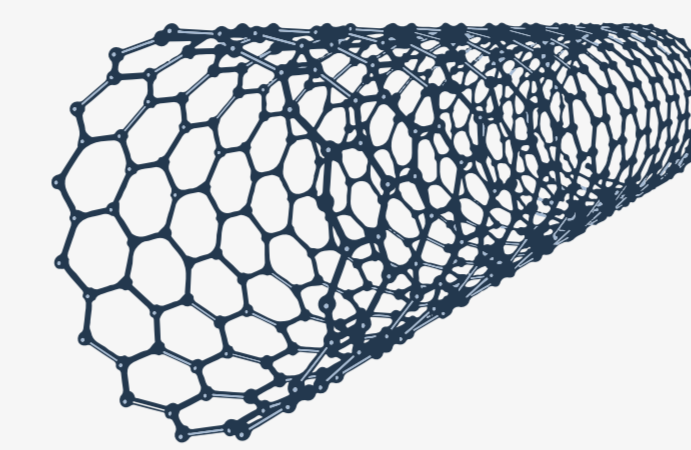


Направления исследований лаборатории связаны с изучением свойств так называемых «мягких» сред, к которым, в частности, относятся полимерные (в том числе биополимерные), коллоидные, жидкокристаллические среды, а также системы на основе поверхностно-активных веществ. Особое внимание уделено таким молекулярным объектам как полимерные нано- и микрогели, разветвленные макромолекулы, полиэлектролиты, полипептиды, градиентные и блок-сополимеры. Лаборатория сотрудничает с университетами Китая, Белоруссии и Германии.

Методы исследования:
компьютерное моделирование, теория

Лаборатория углеродных материалов

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Александр Николаевич Образцов
obraz@polly.phys.msu.ru



В лаборатории проводятся исследования углеродных материалов, включая алмаз, графен и графит, углеродные нанотрубки и их различные композиты. Ведутся исследования структурно-морфологических характеристик и физических свойств углеродных материалов и разрабатываются методы их использования в электронике, фотонике, электрохимии и других приложениях. В частности, в лаборатории реализованы проекты по разработке, вплоть до создания действующих прототипов, электровакуумных устройств в виде катодолуменесцентных источников света, клистронов, рентгеновских трубок с автоэмиссионными катодами на основе графеноподобных пленок.

Лаборатория физики новых интеллектуальных полимерных материалов

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Елена Юльевна Крамаренко
kram@polly.phys.msu.ru



Объектом исследований лаборатории являются «умные» полимерные материалы, способные программируемым образом значительно изменять свои физические свойства под влиянием малых внешних воздействий, и перспективные для практического применения. Особое внимание уделяется созданию и исследованию свойств полимерных композитов для 4D-печати, самоорганизующихся ион-содержащих систем для медицинских приложений, а также кооперативным эффектам в амфифильных дендримерах, проявляющих высокие поверхностно-активные свойства. Лаборатория сотрудничает с институтами РАН (ИСПМ, ИНЭОС, ИМСС УрО) и университетами Индии и Китая. Методы исследования: теория, компьютерное моделирование, эксперимент.

Лаборатория физики живых систем

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Игорь Владимирович Яминский
science@nanotomed.ru



Структура и морфология вирусов, бактерий и живых клеток находятся в фокусе исследований, проводимых с помощью инструментальной сканирующей зондовой микроскопии. Особое внимание уделяется развитию экспериментальных методов изучения сетей нейронов и нервной ткани, функционирования мозга высших организмов. Для решения задач в области биомедицинской физики и нейрофизиологии группа совместно с промышленными партнерами разрабатывает и создает атомно-силовые и сканирующие капиллярные микроскопы, биосенсоры, молекулярные 3D-принтеры, атомные весы, включая все их составляющие части: механику, электронику и программное обеспечение. Практическая направленность группы становится гарантом широкого международного сотрудничества, успешных грантов и проектов.

Лаборатория функциональных полимеров

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н., к.х.н.
Елена Евгеньевна Махаева
makh@polly.phys.msu.ru



В лаборатории проводятся исследования функциональных свойств макромолекул в мультикомпонентных полимерных системах. Исследования связаны с изучением оптических и электрохимических свойств новых полимеров с целью разработки материала для фотовольтаических ячеек и электрохимических приложений. Для оптимизации оптических и электрохимических характеристик разрабатываются способы нековалентной модификации полимеров. Исследуются структурообразование макромолекулярных комплексов и функциональные свойства их компонентов при варьировании структуры комплекса.

Лаборатория ассоциирующих полимеров и коллоидных систем

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Ольга Евгеньевна Филиппова
phil@polly.phys.msu.ru



Мы разрабатываем различные модификации гелей для применения в конкретных случаях, например, для нефтедобычи в качестве загустителей в жидкостях для гидроразрыва нефтеносного пласта и в качестве противотурбулентных присадок для транспорта нефти. Природные полимеры хитозан и альгинат используются для создания биосовместимых нетоксичных и биодegradируемых гелей, гранул и микрогелей. Микрогели хитозана обладают размером менее 200 нм, поэтому они перспективны для доставки лекарств непосредственно в зараженные клетки. Гранулы альгината, наполненные магнитными частицами, способны разрушаться при воздействии магнитного поля, высвобождая вещества, помещенные в гранулу.

Лаборатория микроструктурированных полимерных систем

Руководитель:
в.н.с., д.ф.-м.н., Александр
Викторович Чертович
chertov@polly.phys.msu.ru



Направления исследований: полиэлектролитные и структурированные микрогели, самоорганизация по ходу полимеризации (PISA), микрофазное расслоение, строение и деформация сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), полимеры с активными звеньями и строение хроматина.

Методы исследования:
компьютерное моделирование, эксперимент.

Лаборатория полимеров на поверхностях и новых полимерных материалов для топливных элементов

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Марат Олегович Галлямов
glm@spm.phys.msu.ru



Отличительной чертой лаборатории является работа с использованием сред под давлением для решения прикладных задач. С их помощью мы модифицируем полимерные матрицы (для проточных окислительно-восстановительных батарей или топливных элементов), наносим биологически активные (для медицинских приложений) и «умные» (водо- и масло-отталкивающие покрытия, создаем уникальные пористые материалы, например, азгогели (используемые в катализе и фильтрации), разрабатываем методы химической переработки пластиковых отходов.

Лаборатория компьютерных методов исследования сложных полимерных и биополимерных систем

Руководитель:
профессор, д.ф.-м.н.,
Валентина Владимировна Василевская
vvvas@polly.phys.msu.ru



Направления исследований: Модели синтетических аналогов биологических систем, самосборка и наноструктурирование гетерополимерных систем, «компьютерный синтез» полимерных гелей и композитных материалов, интерполимерные полиэлектролитные комплексы, явления распознавания поверхностей.

Методы исследования:
мультимасштабное компьютерное моделирование и теория среднего поля



Кафедра в цифрах:

> 15% всех цитирований статей сотрудников физического факультета

> 10% всех публикаций физического факультета в престижных научных журналах (Top 25)

> 30 научных контактов с университетами и научными центрами по всему миру

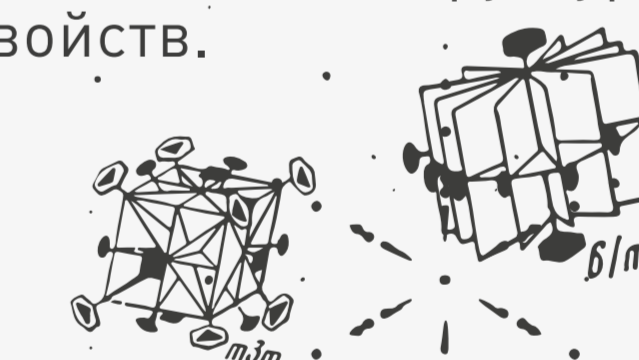
24 средний индекс Хирша руководителей лабораторий (по данным Scopus)

Лаборатория поиска и исследования новых кристаллических материалов

Руководитель:
в.н.с., д.ф.-м.н., профессор
Валентина Ивановна Воронкова
voronk@polly.phys.msu.ru



В лаборатории решаются задачи, связанные с поиском и исследованием новых кристаллических материалов с особыми физическими свойствами, такими как кислородная и протонная проводимость, сегнетоэлектричество, полиморфизм. В основу такого поиска положено исследование взаимосвязи состав-структура-свойство. Студенты нашей лаборатории успешно осваивают целый комплекс экспериментальных методов, от синтеза кристаллических материалов, до исследования их структуры и основных физических свойств.



Лаборатория жидких кристаллов

Руководитель:
в.н.с., д.ф.-м.н., Александр
Вячеславович Емельяненко
emel@polly.phys.msu.ru



В лаборатории проводятся теоретические и экспериментальные исследования широкого круга явлений в жидких кристаллах. Жидкие кристаллы — это конденсированные среды, обладающие ориентационным порядком и проявляющие интересные реологические, электро- и магнитооптические свойства. Жидкие кристаллы — «умные» материалы, используемые для создания дисплеев, модуляторов, датчиков, искусственных мышц и многих других устройств. Они используются в биологии и медицине, в нефтедобыче, для производства продуктов питания. Многие молекулы, из которых состоит человек (например, ДНК и белки) также могут образовывать жидкокристаллические фазы. В настоящее время лаборатория занимается исследованием полярных ЖК, ЖК- композитов и лиотропных систем.

Лаборатория теоретической физики нелинейных, неравновесных и сложных систем

Руководитель:
в.н.с., д.ф.-м.н., профессор
Михаил Исаакович Трибельский,
почетный доктор философии
Университета Ямагути, Япония
tribelsky@polly.phys.msu.ru



В лаборатории решается широкий круг задач, связанных с теоретическим описанием сложных систем. Тематика лаборатории соответствует переднему краю мировых исследований, а полученные результаты помимо академического интереса важны для многих приложений, спектр которых простирается от медицины и биологии (диагностика и лечение онкологических заболеваний, микрохирургия живых клеток, исправление генетического кода и т.п.) до процессов записи информации сверхвысокой плотности, создания материалов с несуществующими у природных аналогов свойствами и т.п.

Лаборатория хемоинформатики (молекулярной информатики и моделирования)

Руководитель:
с.н.с., к.х.н.,
Нелли Ибрагимовна Жохова
zhokhovann@gmail.com



Направления исследований:
- Прогнозирование свойств новых соединений и дизайн веществ с заранее заданными свойствами на основе построения статистических моделей с помощью методов машинного обучения, связывающих макроскопические (св-ва) и микроскопические (молекулярная структура) характеристики соединений.
- Разработка новых методов поиска закономерностей и построения моделей «структура-активность/структура-свойство».
- Создание алгоритмов и программного обеспечения на основе новых методов для решения конкретных практических задач дизайна химических соединений и материалов.

