

**СПИСОК ТЕМ НАУЧНЫХ РАБОТ «ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ»
НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ им.М.В. Ломоносова**

Кафедра МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

- Методы флуоресцентной спектроскопии в диагностике онко-заболеваний.
- Исследование влияния соединений, увеличивающих контрастность, на организмы при исследовании методами магнитно-резонансной томографии.
- Физические методы диагностики распространенных заболеваний по плазме и сыворотки крови.
- Взаимодействие наночастиц, с заряженными макромолекулами (белками) в растворах.
- Воздействие тяжелых металлов на белки и ферменты.
- Изменение структуры воды под влиянием физических и химических факторов.
- Роль структуры воды в поддержании жизни на Земле.
- Роль микро- и макро-структуры воды в ее физико-химических свойства.
- Восприимчивость воды к низкоинтенсивным физическим и химическим факторам.
- Способы получения и применения переохлажденной воды.
- Мощные ударные волны и экстремальные состояния вещества
- Плазменные технологии в авиации и космонавтике.
- Турбулентность в газе и плазме.
- Ударные волны на Земле и в космосе.
- Визуализация скорости в импульсной струе методом Particle Image Velocimetry.
- Термография быстропротекающих процессов.
- Вычислительный и физический эксперимент в молекулярной физике.
- Исследование температурных полей вблизи поверхности раздела «жидкость – газ» теньвым фоновым методом. (эксперимент)
- Структура приповерхностного слоя на границе раздела жидкость-газ (обзор или эксперимент)
- Компьютерная обработка экспериментальных изображений, полученных теньвым фоновым методом: алгоритмы, фоны, использование цвета.
- Тепловые эффекты в вихревых течениях и вихревая труба Ранка-Хилша.
- Эффект Мпембы: может ли горячая вода остыть быстрее холодной?
- Отверждение композитных материалов: теплообмен, химическая реакция и механические источники дефектов

Кафедра ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

- Полупроводниковые фотонные кристаллы
- Фемтосекундные лазерные технологии
- Наносистемы для солнечной энергетики
- Наночастицы для экологии
- Явление эхо в мире спинов
- Парамагнетизм в наносистемах
- Изучение сенсорных материалов методом электронного парамагнитного резонанса
- Спектроскопия комбинационного рассеяния света систем пониженной размерности
- Оптические нанотехнологии - пленки Лэнгмюра-Блоджетт
- Фазовые переходы в полярных пленках Лэнгмюра-Блоджетт
- Молекулярные сенсоры
- Исследование квантовых эффектов в наноструктурах методом фотoluminesцентной спектроскопии
- Кремниевые нанонити и их применения
- Изучение метода электронного парамагнитного резонанса

Кафедра БИОФИЗИКИ

- Архитектура и хореография клетки
- Распространение нервного импульса, синаптическая передача
- Пространственно-временная структура, иерархия биологических систем
- Симметрия и асимметрия в живых системах
- Термодинамическая неравновесность и нелинейность живых систем
- Физико-химические предпосылки происхождения жизни на Земле
- Биофизические методы исследования мембран клеток
- Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей на биологические системы
- Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация
- Физика ферментативного катализа
- Ионные каналы клеточных мембран
- Диагностика состояния биологической системы по флуктуациям параметров
- Колебательные и автоволновые процессы в биологических системах как физическая основа пространственно- временной самоорганизации
- Активный транспорт ионов в клетке
- Уровни организации живого, понятие экологической системы, биосферы и биоценоза
- Биофизические аспекты эволюции биосферы
- Биофизическая значимость круговорота энергии и вещества в геобиосфере
- Фотосинтез в эволюции геобиосферы
- Активные среды как «почва» для процессов самоорганизации в биосфере
- Физико-химические факторы эволюции геобиосферы
- Процессы самоорганизации в иерархии геобиосферы как активной среды
- Симбиоз и симбиогенез в эволюции биосферы
- Биологические часы
- Фотосинтез и климат Земли
- Как обеспечивается эффективное использование солнечной энергии при фотосинтезе?
- Флуоресценция хлорофилла и мониторинг окружающей среды
- Концепция "фермент - молекулярная машина"
- Мышечные и немышечные формы подвижности. Структура сократительных систем
- Энергопреобразующие молекулярные машины живой клетки
- Механизмы энергетического сопряжения в биомембранах
- Вода в стакане и в клетке
- Удивительные физико-химические свойства сильно разбавленных водных растворов
- Кислород в клетке: друг или враг?
- Биологическое окисление
- Биофизические аспекты патогенеза различных заболеваний
- Механизмы диффузии белков, связанных с микротрубочкой
- Активные среды, нелинейная динамика и синергетика в процессах свертывания крови и деления клетки
- Механизмы функционирования белковых наномашин в митозе
- Регуляция объема и деформируемость эритроцита
- Белковые микроматрицы (биочипы) для диагностики в онкогематологии
- Кровезаменители нового типа
- Компьютерное моделирование тромбоза: биохимия, биофизика, реология
- Регуляция прокоагулянтной активности тромбоцитов крови
- Методы молекулярного дизайна и биоинженерии: рекомбинантные белки, антитела, аптамеры, фаговый дисплей
- Зачем тромбоциту митохондрии?
- Методы криоконсервации клеток

- Структура и функции биологических макромолекул
- Прионы
- Мембранные и немембранные органеллы: строение и функции
- Синтез белка
- Биофизика и физиология рецепции
- Биоинформатика в борьбе с вирусами
- Генетический код
- Термодинамика и кинетика механохимического преобразования
- Методы исследования структур биомолекул
- ДНК пунктуация: роль коротких палиндромов в регуляции генома.
- Построение дерева жизни: поиск семейств ортологов
- Технологии секвенирования второго поколения и поиск биомаркеров рака

Кафедра МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

- Оптические модели глаза человека
- Методы измерения аберраций глаза человека
- Применение методов адаптивной оптики в медицине
- Физические принципы в работе системы иммунитета
- Спектроскопическая диагностика выдыхаемого воздуха и ее использование при диагностике заболеваний человека
- Разработка методов и приборов для диагностики нарушений гемостаза
- Разработка лекарственных препаратов в гематологии: выявление мишеней, дизайн молекул, планирование доставки
- Компьютерное и экспериментальное моделирование тромбоза
- Физические процессы при лазерной регенерации хрящевых тканей
- Физические основы лазерных методов лечения глаукомы

Кафедра ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

- Глобальная навигационная спутниковая система
- Радиоспектроскопия магнитных материалов
- Создание настольной демонстрационной установки «Маятник Фуко»
- Применение спектральных методов в экологических исследованиях
- Самоорганизация магнитных систем
- Поперечный эффект Доплера: теория и эксперимент

Кафедра ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ

- Электронная микроскопия субатомного разрешения.
- Зондовые методы исследования наносистем.
- Дифракционные методы исследования наносистем.
- Исследование особенностей структуры органических многослойных систем методом рентгеновской рефлектометрии и стоячих рентгеновских волн.
- Пленки Ленгмюра-Блоджетт как модель биологических мембран.
- Исследование процессов самоорганизации монослоев липидов на поверхности жидкости.
- Наносистемы на основе жидких кристаллов.
- Пьезоэффект в сегнетоэлектрических полимерах.
- Методы получения наночастиц.
- Биосистемы в нанотехнологии.
- Углеродные наноматериалы.
- Наносистемы для адресной доставки лекарств.

Кафедра ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

- Скирмионы - структура, свойства, применения в спинтронике
- Межслойное обменное взаимодействие в магнитных мультислоях
- Модифицирование и дизайн новых структур при создании интеллектуальных материалов
- Термоаналитические методы в исследованиях новых материалов
- Атто-, нано- и космологические аналоги шаровых молний
- Эктоны Вселенной
- Физическая топология в природе
- Солитоны и инстантоны поверхностного конденсата
- Создание нанокompозитов с уникальными физическими свойствами на основе Fe-Al-O и углеродных наноструктур
- Формирование нанокompозитов на основе железа и полимеров
- Получение микрокристаллов для спинтроники
- Зеркальное отражение рентгеновского излучения от многослойных пленок с магнитным упорядочением между слоями
- "Запрещенные" отражения в резонансной дифракции синхротронного излучения
- Моделирование тепловых колебаний атомов методами первопринципной молекулярной динамики
- Периодические нанорешетки из металлических нанонитей на поверхности - эффективный инструмент для управления светом
- Вейвлет-анализ - новый эффективный метод для обработки и интерпретации данных физического эксперимента
- Излучение синхротронного источника и рентгеновской трубки: сходства и различия
- Разбавленные магнитные полупроводники: надежды и реальность
- Изменения свойств при уменьшении размерности объектов
- Свойство высокоэластичности в полимерах
- Фазовое расслоение в полимерных системах
- Самоорганизация в полиэлектролитах

Кафедра ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- Катодолюминесценция полупроводников и ее применение в науке и технике
- Кремниевые фотопреобразователи солнечной энергии
- Полупроводниковые фотоприемники
- Основные направления в разработке солнечных фотопреобразователей
- Солнечные преобразователи на основе органических полупроводников
- Электрические свойства полупроводниковых наноструктур
- Проводимость гранулированных структур
- Особенности прыжковой проводимости неупорядоченных систем на переменном токе
- Электрические свойства сверхрешеток
- Сегнетоэлектрические фазовые переходы в полупроводниках
- Нелинейные оптические свойства полупроводниковых наноструктур

Кафедра ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ И КРИСТАЛЛОВ

- Гранулярные среды как новое состояние материи
- Разработка композитных материалов для использования в мембранно-электродных блоках топливных элементов
- Описание свойств биополимеров в рамках «двухбуквенных» моделей (гидрофобных и полярных полимерных звеньев).
- Приложение теории случайных блужданий к описанию пространственной структуры полимерных цепей.
- Особенности диффузии в полимерных системах

- Новые электроактивные полупроводниковые материалы и устройства органической электроники на их основе (светоиспускающие диоды, солнечные батареи, электрохромные устройства, полевые транзисторы).
- Новые интеллектуальные материалы на основе полимеров.
- Полиэлектrolитные сетки как высокочувствительные полимерные системы.
- Процессы самоорганизации в растворах амфифильных молекул.
- Биосовместимые полимеры.
- Проводящие полимеры.
- Синтетические молекулярные моторы.
- Тонкие полимерные пленки для современных приложений.
- Эффективные полимерные стабилизаторы коллоидных частиц.
- Явление инверсии заряда при взаимодействии противоположно заряженных полиэлектролитов
- Исследование процессов на поверхности растущих кристаллов методом атомно-силовой микроскопии: геометрическая задача, требующая пространственного воображения.
- Взаимопроникающие сетки на основе полимерных и мицеллярных цепей

Кафедра МАГНЕТИЗМА

- Экспериментальные методы в магнетизме
- Магнитные эффекты
- Новые магнитные материалы
- Магнитные наноматериалы
- Метаматериалы. Отрицательное преломление: миф или реальность?
- Шапка невидимка: принципы создания
- Суперлинза: дифракционный предел – не предел
- Магнитные сенсоры
- Магнетокалорический эффект
- Аномальный и спиновый эффект Холла
- Магнитооптические эффекты
- Современные магнитные композитные материалы
- Магнитооптические эффекты в ферромагнитных материалах
- Методы наблюдения доменных структур в магнитных материалах
- Особенности магнитных свойств аморфных материалов
- Доменная структура и процессы перемагничивания аморфных микропроволоок
- Основы магнетоэлектроники
- Эффект Фарадея. Магнитооптический эффект Фарадея
- Магнитные жидкости, суспензии и полимеры
- Магнитооптические свойства магнитных наноструктур
- Поверхностные магнитные превращения
- Композитные материалы, меняющие свою форму, размеры и механические свойства в магнитном поле
- Магнитоуправляемые затворы и демпферы
- Современные устройства магнитной записи и хранения информации
- Субструктура доменных границ в объеме и на поверхности ферромагнетиков
- Солитоны в природе и в магнетизме
- Вихревые магнитные структуры
- Солитоны и магнитные вихри
- Использование метода высокоскоростной фотографии для исследования быстротекущих процессов
- Магнетизм в природе
- Биология и магнетизм

- Магнитные методы в экологии
- Магнитные наноструктуры для энергосберегающих систем

Кафедра ФИЗИКИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР И СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

- Типы магнитного упорядочения в твердых телах.
- Эффект обращения намагниченности в ферромагнетиках.
- Закон Кюри-Вейсса.
- Упругие волны в твердых телах.
- Теплоемкость твердых тел.
- Теплопроводность твердых тел.
- Фазовые переходы в твердых телах.
- Классификация твердых тел по электрофизическим свойствам.
- Сверхпроводимость в новых соединениях на основе железа.
- Спиновые жидкости.
- Получение сверхнизких температур.
- Метод ядерного магнитного резонанса.
- Спиновое эхо
- Рефрижератор замкнутого цикла
- Термоэлектрический эффект, его практическое применение.
- Фотовольтаический эффект, солнечные батареи.
- Высокотеплопроводящие прозрачные пленки оксидов.
- Фуллерены C₆₀, сверхпроводимость фуллеридов.
- Углеродные и полупроводниковые нанотрубки.
- Получение и измерение низких температур.
- Получение магнитных полей с помощью сверхпроводящих соленоидов.
- Фазовые переходы 1-го рода.
- Тепловые машины.
- Интерференция и интерферометры.
- Основные оптические приборы.

Кафедра ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

- «Терагерцовая щель» – последний неосвоенный диапазон электромагнитного излучения
- Типы полупроводниковых наноструктур, их свойства и области применения
- Органические полупроводники: свойства и перспективы применения
- Предельные характеристики приемников излучений
- Металлические нанокластеры и их свойства
- Спиновая и орбитальная намагниченности в нанокластерах переходных металлов
- Поляризованные нейтроны и их использование для определения магнитных структур
- Гигантские магнитоупругие эффекты в редкоземельных интерметаллидах и их использование в технических устройствах
- Магнитокалорические эффекты в ферромагнетиках и их использование в магнитных холодильных установках
- Наноразмерные редкоземельные магнетики и магнитные мультислои
- Магнитная гипертермия и контролируемая магнитным полем десорбция лекарств
- Магнитокалорический эффект в наноразмерных материалах
- Сегнетоэлектричество в спиральных магнетиках
- Магнитные, магнитоупругие и магнитотепловые свойства редкоземельных магнетиков
- Монополю Дирака и его экспериментальное обнаружение в 2009 году
- Новые высокотемпературные сверхпроводники на основе сложных оксидов железа - чужаки среди сверхпроводников или нужна ревизия теории БКШ?
- Современные цифровые методы регистрации и обработки
- быстропротекающих физических процессов в приложении к технике импульсных магнитных полей
- Ферромагнетизм и антиферромагнетизм в твердых телах

Кафедра ФИЗИКИ КОЛЕБАНИЙ

- Методы квантовых измерений в гравитационных экспериментах.
- Детекторы гравитационных волн, свободные от шумов пробных масс.
- Моды шепчущей галереи в диэлектрических телах.
- Бильярдная теория в задачах оптики и квантовой механики. Детерминированный хаос.
- Оптические гребёнки в микрорезонаторах.
- Рассеяние света малыми частицами
- Автомодуляция в колебательных системах.
- Формирование изображений в фотолитографии.
- Применение коллинеарных АО фильтров для селекции сигналов в волоконно-оптических линиях связи.
- Обработка изображений с помощью перестраиваемых АО фильтров на кристалле парателлурита
- Распространение акустических волн в кристаллах с большой анизотропией упругих свойств.
- Акустооптические системы с обратной связью.
- Стабилизация параметров лазерного пучка с использованием дифракции света на ультразвуке.
- Дифракция света в неоднородном акустическом поле, созданном фазированной решеткой излучателей звука.
- Акустооптическая обработка изображений.
- Визуализация фазовых объектов.
- Фокусировка и дефокусировка акустических пучков в анизотропной среде.
- Поляризационные эффекты при акустооптическом взаимодействии
- Методы сканирующей зондовой микроскопии для исследования магнитных микро- и наноструктур.
- Управление магнитными микро- и нанообъектами с помощью электрического поля.
- Элементы наноэлектроники и спинтроники.
- Электрическое управление магнетизмом как принцип работы элементов энергосберегающей памяти.
- Топологические изоляторы - материалы с необычными электронными свойствами.
- Электрические заряды на пробных массах детектора гравитационных волн как источник дополнительного шума.
- «Холодное» демпфирование механических осцилляторов.
- Полупроводниковые лазеры с контролем поляризации излучения.
- Передача энергии по оптическим волноводам для практических применений.
- Моделирование динамики опто-электронных устройств.
- Методы сканирующей зондовой микроскопии в применении к исследованию магнитных микроструктур.
- Процессы синхронизации автоколебательных систем
- 3D печать поверхностей медленности парателлурита, ниобата лития и теллура.
- Расчёт свойств поверхностных волн в изотропных и анизотропных средах

Кафедра ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ

- Методы экспериментального измерения параметров, характеризующих поляризацию распространяющейся волны.
- Ориентация вектора напряженности электрического поля в эллиптически поляризованной свете — различные способы описания.
- Параметры Стокса.
- Естественная оптическая активность и линейный круговой дихроизм.
- «Сохранить здоровье чтоб...» и терагерцовое изображение..

- Оптические свойства гиротропных сред.
- Нелинейная оптическая активность.
- Поляризационная оптическая бистабильность.
- Изменение поляризации света при самофокусировке в оптически активной среде
- Современные лазеры с диодной накачкой.
- Прецизионная синхронизация лазерных импульсов.
- Нелинейная спектроскопическая диагностика молекулярных сред в нанопорах.
- Генерация терагерцовых волн с помощью нелинейного преобразования излучения двухчастотных лазеров
- Лазерная обработка материалов
- Технологии изготовления полимерных солнечных батарей.
- Деградация и технологии защиты полимерных солнечных батарей.
- Метрология органических солнечных батарей.
- Изготовление металлических нанозондов для диагностики органических полупроводниковых наноструктур.
- Изготовление и электрические измерения органических транзисторов.
- Измерение люминесцентных свойств органических пленок.
- Органические высокопроводящие пленки для гибкой электроники.
- Монослойные молекулярные пленки для органической электроники и нанотехнологий.
- Интеллектуальная карточка с питанием от органической солнечной батареи
- Захват, манипулирование и изучение свойств живых клеток на примере эритроцитов с помощью лазерного пинцета
- Оптические методы измерения деформируемости эритроцитов и их агрегационной способности
- Лазерные методы исследования ансамблей эритроцитов
- Влияние наноалмазов, золотых наночастиц и фуллеренов, используемых для биомедицинской диагностики и терапии, на свойства биотканей и крови.
- Компьютерное моделирование движения частиц в бильярдах различной конфигурации.
- Аналитическое исследование термодинамических свойств бильярдов.
- Аналитическое исследование уравнения, описывающего систему, находящуюся под воздействием квазипериодического шума.
- Компьютерное моделирование квазипериодического шума и исследование результатов его воздействия на простейшие нелинейные системы.
- Оптические свойства водных кластеров
- Применение методов колебательной спектроскопии в исследовании объектов культурного наследия.
- Основы метода ИК-Фурье спектроскопии с применением техники нарушенного полного внутреннего отражения.
- Моделирование коллективных низкочастотных движений в биомакромолекулах.
- Одиночные атомы и молекулы на поверхности. Как работает терагерцовый пинцет?
- Можно ли собрать компьютер из молекул?
- Квантовая и волновая оптика терагерцового диапазона частот. Чем занимались в электромагнитной лаборатории имени Максвелла в МГУ?
- Космическая связь будущего на терагерцовых волнах.
- Как работает терагерцовый лазер?
- Когнитивные технологии. Исследование нейронной активности головного мозга трансгенных животных с помощью линейных флуоресцентных методов.
- Когнитивные технологии. Применение волоконно-оптических световодов для исследования нейронной активности.
- Микро- и наноструктурированные световоды. Анализ распространения фемтосекундных лазерных импульсов в сплошной сердцевине

микроструктурированных волокон.

- Источник перестраиваемого излучения на основе солитонного самосдвига частоты в микроструктурированных волокнах.
- Создание фемтосекундного иттербиевого волоконного лазерного источника.
- Как увидеть невидимое или как увидеть фазу?
- Что такое абберации?
- Как измерить абберации глаза или почему человек плохо видит?
- Строение глазного дна, получение изображения сетчатки глаза.
- Методы управления лазерным излучением.
- Типы управляемых фазовых корректоров
- Взаимодействие лазерного излучения с экстремальной для твердого тела интенсивностью с объемом прозрачного диэлектрика.
- Лазерно-индуцированная плазма в объеме прозрачных диэлектриков
- Лазерно-индуцированные когерентные колебания решетки (когерентные фононы)
- Нелинейно-оптическая микроскопия объектов
- Лазерный майкромашининг (обработка материалов)
- Создание системы технического зрения для анализа профиля лазерных пучков
- Лазерно-индуцированное создание и диагностика новых микро- и наноструктурированных материалов.
- Исследование динамики кавитационных пузырьков при воздействии фемтосекундных импульсов лазерного излучения на внутренние слои роговицы глаза.

Кафедра АКУСТИКИ

- Исследование упругости мягких тканей методом интерферометра
- Измерение упругости мышцы под нагрузкой и в расслабленном состоянии с помощью генерации и детектирования сдвиговых волн
- Актуальные задачи развития кавитационных процессов в жидкостях под действием мощного ультразвука
- Дистанционное измерение температуры биологической ткани акустическими методами
- Контроль температуры при ультразвуковой хирургии
- Неинвазивное измерение концентрации гемоглобина в крови с помощью лазерного ультразвука
- Методы медицинской акустической томографии:
 - - многопозиционная линейная томография;
 - - томография распределения нелинейных параметров;
 - - термотомография.
- Акустическая томография океана.
- Акустические предвестники землетрясений
- Анализ и изучение особенностей регистрации акустической информации биообъектами, включая элементы музыкальной акустики
- Моделирование аппарата акустического пеленгования кузнечиком
- Инфразвук, его генерация и особенности воздействия на биообъекты
- Анализ воздействия шумов гидродинамического происхождения на приёмные системы, включающие приёмники градиента давления
- Исследование влияния подвески звукоприемников на их основные характеристики
- Теоретические и экспериментальные исследования шумов и вибраций антропогенного и естественного происхождения на территории жилой застройки и внутри ограниченных объёмов на низких частотах
- Бесконтактные методы возбуждения и приема упругих волн в твёрдых телах
- Современные акустические методы диагностики твёрдых тел.
- Влияние дефектной структуры в металлах на их линейные и нелинейные упругие

характеристики.

- Исследование взаимодействия упругих волн в твердых телах в области пластических деформаций.
- Экспериментальное исследование упругих колебаний
- твердотельных твердых тел методами лазерной доплеровской виброметрии
- Динамика придонного слоя океана и её изучение акустическими методами
- Современные задачи акустической томографии Мирового океана и региональных водных бассейнов
- Изменчивость Мирового океана и задачи современной гидроакустики
- Геоакустическая инверсия в мелком море (изучение свойств морского дна методами акустической томографии)
- Основы архитектурной акустики
- Основные критерии акустического качества помещений
- Шум турбореактивных самолётов: основные источники и методы снижения (в кабине, в салоне и на местности)
- Методы измерения нелинейных упругих параметров (параметров Ландау) мягких биологических тканей.
- Акустические методы контроля состояния крови.
- Взаимодействие фокусированных акустических пучков с неоднородностями в гелеобразных средах.
- Хаотические колебания нелинейных осцилляторов
- Явление синхронизации в природе и технике
- Управление турбулентностью в струях акустическим воздействием
- Моделирование процессов в гейзерах
- Хищники и жертвы в человеческом обществе
- Глобальные явления в атмосфере (волны Росби, явление Эль-Ниньо)
- Взаимодействие акустических и гидродинамических волн

Кафедра ФОТОНИКИ И ФИЗИКИ МИКРОВОЛН

- Управление светом с помощью света.
- Свойства и применения оптических импульсов с малым числом осцилляций поля.
- Распространение волн в метаматериалах с отрицательным или нулевым показателем преломления.
- Оптический бильярд.
- Магнитные фотонные кристаллы и управление светом с помощью магнитного поля.
- Поверхностные плазмон-поляритоны и их применение в интегральной оптике.
- Оптические и магнитооптические свойства перфорированных металлических наноплёнок
- Акустооптика как метод управления светом.
- Зеркала, линзы и волноводы, индуцированные лазерными пучками.
- Акустооптическая визуализация акустических полей. Шлирен-метод.
- Микроволны в акустике: воздушный ультразвук.
- Беспроводная передача энергии, проблемы и перспективы.
- Поперечно-волновые процессы в электронных и ионных потоках.
- Физические модели диэлектрической поляризации.
- Микроволновые свойства сегнетоэлектриков.
- Пьезо-, пиро- и сегнетоэлектричество в живой природе.
- Процессы преобразования солнечной энергии. Фотовольтаика.
- Принципы применения программируемых микроконтроллеров.
- Сенсоры на основе пьезокварцевых резонаторов.
- Микроволновый тепловизор для видения сквозь оптически непрозрачные среды.
- Магнитно-резонансная томография (МРТ) как способ интроскопии *in vivo* и как

активное радиовидение.

- Визуализация молекул в живых системах с помощью МРТ
- Распространение радиоволн в лабиринтах.
- Цифровая беспроводная связь.
- Программируемые логические интегральные схемы.
- Терагерцовый диапазон спектра: между светом и микроволнами.
- Микроволновая фотоника и квазиоптическая электроника

Кафедра КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

- Оптические и нелинейно-оптические эффекты в фотонных кристаллах
- Нелинейная оптика наноструктур
- Экспериментальные нелинейно - оптические методы исследования поверхности
- Нанооптика и оптическое управление одиночными наночастицами
- Фотонно-силовая микроскопия биологических клеток
- Лазерная интерференционная литография
- Магнитоплазменные эффекты в магнитных наноструктурах и метаматериалах
- Принципы построения квантовых компьютеров на основе спиновых состояний электронов
- Кинетика дефектов в доменных структурах
- Релятивистская квантовая криптография и криптография на основе фазово-временного кодирования
- Оптимизация протоколов поляризационной квантовой томографии
- Исследование отклика (в видимом диапазоне) детектора, различающего число фотонов, на основе многосекционного лавинного фотодиода
- Стабилизация частоты полупроводниковых лазеров с внешним резонатором
- Оптические свойства водных растворов наноалмазов и их применение в биологии и медицине

Кафедра ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

- Физические принципы применения плазменных технологий для повышения эффективности работы гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя.
- Поверхностный СВЧ разряд в воздухе.
- Механизмы распространения поверхностного СВЧ разряда при различных давлениях газа.
- Воспламенение сверхзвуковых газообразных воздушно-углеводородных потоков в условиях поверхностного СВЧ разряда.
- Стабилизация горения высокоскоростных воздушно-углеводородных потоков с помощью низкотемпературной плазмы программированного СВЧ разряда.
- Режимы воспламенения и горения сверхзвуковой топливной смеси в плазме разряда постоянного тока.
- Исследование возможности использования маломощного СВЧ излучения для стабилизации горения сверхзвуковой топливной смеси.
- Определение оптимальных условий ввода СВЧ излучения в сверхзвуковой аэродинамический канал.
- Спектральные характеристики маломощного СВЧ разряда
- Шаровая молния (Наблюдательные данные, модели, анализ экспериментов).
- Долгоживущие светящиеся плазменные образования (эксперименты с эрозионными плазмотронами, Гатчинский разряд, эксперименты с аэрозольными структурами, природные наблюдаемые долгоживущие светящиеся образования, модели).
- Плазма над поверхностью жидкостей (коронные разряды в лаборатории и природе, эксперименты с эрозионными плазмотронами над поверхностью жидкости).
- Волны и неустойчивости в плазме

- Нелинейные эффекты в физике плазмы
- Источники электромагнитных волн микроволнового диапазона
- Лазеры на свободных электронах
- Плазменные волноводы и их применение в научных исследованиях и технологиях
- Анализ состава и структуры поверхности твердотельных структур с помощью рассеяния ионов.
- Формирование нанорельефа на поверхности под действием ионного облучения.
- Пучки кластерных ионов - новый инструментарий в нанотехнологиях
- Аллотропные формы углерода: алмаз, графит, карбин.
- Многообразие углеродных структур: нанотрубки, фуллерены, графены, линейно-цепочечный углерод, ГЦК-углерод.
- Методы синтеза углеродных материалов с заданными свойствами (ионно-стимулированная конденсация, CVD-метод и др.)
- Двумерно-упорядоченный линейно-цепочечный углерод как перспективный материал для микро- и нанoeлектроники.
- Аморфный линейно-цепочечный углерод как перспективный материал для накопителей энергии (суперконденсаторы, литий-ионные аккумуляторы).
- Индуктивный ВЧ разряд как рабочая среда высокоэффективных электрореактивных двигателей.
- Газовый разряд - рабочая среда для синтеза новых наноструктурированных материалов.
- Электромагнитные волны, распространяющиеся на границе плазмы с твердым телом
- Электродинамические резонансы в ВЧ и СВЧ разрядных технологических реакторах низкого давления.
- Фронты химических реакций, инициируемых газовым разрядом (волны горения).

Кафедра АТОМНОЙ ФИЗИКИ, ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

- Непрерывные и импульсные разряды. Современные методы экспериментального и теоретического исследования такой плазмы.
- Плазменные источники для получения новых материалов и структур.
- Возможность управления потоком и энергией заряженных частиц.
- Пылевая плазма в современных плазменных реакторах. Особенности получения и свойств такой плазмы.
- Взаимодействие плазмы с поверхностью новейших материалов электроники в плазменных реакторах. Роль фотонов, ионов и активных частиц в стимулировании процессов на поверхности.
- Плазменные источники излучения.
- Джозефсоновские пи-контакты и фи-контакты: создание и применение в сверхпроводниковой электронике.
- Применение синхронных цепочек джозефсоновских контактов в устройствах сверхпроводниковой электроники.
- Импульсные усилители (интерфейсы) для сопряжения сверхпроводниковых цифровых устройств с полупроводниковой электроникой.
- Высокочувствительные СКВИД- и СКИФ-усилители для новых цифровых систем связи (SQUID = Superconducting Quantum Interference Device, SQIF = Superconducting Quantum Interference Filter).
- Сверхпроводящие квантовые биты и “квантовая оптика на чипе”.
- Нелинейные волны в джозефсоновских передающих линиях и перспективы создания сверхчувствительных детекторов для нужд нанoeлектроники.
- “Магнитные джозефсоновские переходы” и создание быстродействующих энергоэффективных элементов памяти.
- Измерение при разных температурах и определение параметров темновых и световых вольтамперных характеристик кремниевого солнечного элемента.

- Исследование эффективного поглощения, взвешенного по спектру солнечного излучения, для пленок оксида цинка, легированного галлием, в зависимости от концентрации галлия и толщины пленок.

Кафедра ФИЗИКИ КОСМОСА

- Космические гамма-всплески
- О происхождении космических лучей
- Энергетический спектр и химический состав первичных космических лучей
- Каскады частиц высокой энергии в земных и астрофизических средах
- Исследование осцилляций нейтрино - путь к новой физике
- Что такое квазары?
- Как проверить, что СНОБы и СВЕРХПУЗЫРИ действительно являются источниками галактических космических лучей?
- Обнаружение остатков галактических сверхновых звезд
- Рост больших структур типа Скопления Галактик и межгалактическое гамма-излучение в линиях
- Ультрафиолетовое излучение ночной атмосферы Земли
- Физика «взрывов» в околоземной плазме
- Пределы предсказуемости космических явлений (синергетика)
- Физика экстремальных состояний солнечной активности
- Взаимодействие гелиосферы с межзвездной средой
- Жизнь атмосферы Солнца
- Солнечный ветер
- Магнитные бури и ускорение частиц в магнитосфере Земли
- Космическая погода
- Природа полярных сияний
- Радиоактивность Солнца
- Солнечные космические лучи
- Исследование магнитосфер планет - гигантов по данным космических аппаратов
- Почему мы изучаем солнечные вспышки? Роль солнечных гамма-излучения и нейтронов в понимании процессов, происходящих во вспышечной области
- Нанокompозитные покрытия для космической техники
- Радиационно-индуцированные сбои в нанoeлектронике космического аппарата
- Структура радиационных поясов Земли на малых высотах
- Ионосферные эффекты от гроз и землетрясений
- Модели потоков заряженных частиц вблизи Земли
- Космическое материаловедение и космические технологии
- Перспективы применения наноматериалов в космической технике
- Воздействие космической радиации на материалы и оборудование летательных аппаратов
- Взаимодействие космических аппаратов с окружающей плазмой
- Строительство обитаемых баз на Луне: перспективы и проблемы
- Радиационная защита экипажа марсианского космического корабля
- Экологические аспекты космонавтики
- Столкновения космических объектов
- Методы имитации космических условий в лаборатории
- Внесолнечные планеты и методы их детектирования. Метод ноль-интерферометрии и коронографии
- Атмосфера Марса и ее дистанционные исследования
- Венера: строение и циркуляция атмосферы по данным космических аппаратов
- Приборы и методы космических исследований планет.

Кафедра ОПТИКИ И СПЕКТРОСКОПИИ

- Стимулированное излучение (вспышка) и запоминающие экраны.
- Сцинтилляторы в физике высоких энергий (Большой адронный коллайдер) и в медицине.
- Синхротронное излучение в спектроскопии твердого тела.
- Динамика быстропротекающих лазеров.
- Лазерные пучки в турбулентной атмосфере
- Современные когерентные оптические системы связи.
- Принципы работы и перспективы практического использования терабитных суперканалов в волоконно-оптических сетях связи.
- Методы увеличения дальности работы распределенных волоконно-оптических датчиков внешних воздействий.

Кафедра ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ СТОЛКНОВЕНИЙ

- Перспективы развития ядерной энергетики
- Зачем исследуются экзотические атомные ядра в современной физике?
- Ядерно-физические методы в биологии и медицине
- Исследование временных характеристик процесса вынужденного деления
- Сверхтяжелые ядра в природе и в лаборатории
- Графен - мостик между наноп физикой и физикой элементарных частиц

Кафедра КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ И ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

- Современные экспериментальные основания квантовой механики
- Что такое неравенства Белла, зачем они нужны и как их проверяют
- Беспроводная передача энергии на расстояние и резонансный трансформатор Теслы.
- Некулоновское взаимодействие электрически нейтральных структур и супрамолекулярная химия.
- Основы Стандартной модели физики частиц.
- Простейшие модели конфайнмента.
- Что такое квантовый компьютер.
- Квантовая механика и астрофизика, двухуровневые системы: роль магнитного момента нейтрино во взрыве сверхновых.
- Квантовая механика и астрофизика, двухуровневые системы: резонанс ароматов нейтрино в Солнце.
- Казимировская левитация или отталкивающие силы Казимира при взаимодействии диэлектрических тел.
- Фазовые состояния металлического водорода.
- Строение и эволюция экзопланет-гигантов.
- Явление агрегации в аэрозолях. "Квантовое" поведение стохастических систем.

Кафедра ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

- Позиционно-чувствительные кремниевые детекторы ядерных частиц.
- Методы Монте Карло в физике высоких энергий
- Источники нейтрино.
- Экспериментальные свидетельства осцилляций нейтрино.
- Что мы знаем о массе нейтрино?
- Идентификация частиц методом измерения времени пролёта и ионизации.
- Гамма спектроскопия.
- Научные методы датирования в геологии, археологии и истории.
- Применение ядерно-физической аппаратуры и методов в биологии и медицине.
- Синтез новых ядер, исследование свойств ядер и механизмов реакций под действием тяжелых ионов.

Кафедра ФИЗИКИ УСКОРИТЕЛЕЙ И РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

- Методы ускорения заряженных частиц.
- Применение ускорителей в радиационных технологиях.
- Применение ускорителей в медицине.
- Основные физические принципы работы адронных коллайдеров.
- Радиационная безопасность в медицине.
- Лучевая терапия пучками протонов и ионов.
- Ядерно-физические методы медицинской диагностики.
- Биологические эффекты при облучении ионизирующими излучениями.
- Комбинированное воздействие физико-химических факторов на биологические клетки.
- Ультразвук и его применение в медицине: проблемы и возможности.
- Инфразвук как средство воздействия на живой организм.

Кафедра ОБЩЕЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

- Структура нуклона
- Природа деформации атомных ядер
- Явление радиоактивности. Альфа-распад
- Взаимодействие гамма-квантов с атомными ядрами
- Резонансная флюоресценция гамма-квантов
- Гиперядра
- Современные нейтринные детекторы
- Происхождение химических элементов
- Детекторы физики высоких энергий
- Кварковая модель адронов
- Нейтринные осцилляции.
- Может ли атом "выжить" в сильном лазерном поле?
- Геометрия многоугольников и фуллерены - углеродные молекулы
- Гамма-переходы в ядрах
- Природа ядерных сил
- Модели атомных ядер
- Коллективные возбуждения ядер
- Деление атомных ядер
- Искусственная радиоактивность
- Источники нейтрино.
- Сверхтяжелые элементы
- Ядерные реакции
- Ядерные реакции в звездах

Кафедра НЕЙТРОНОГРАФИИ (Дубна)

- Нейтрон – частица и волна
- Рентгеновские лучи, нейтроны и электроны в структурных исследованиях
- ИБР-2М – уникальный исследовательский импульсный реактор
- Синхротронные и нейтронные источники для исследования конденсированных сред

Кафедра ФИЗИКИ ЗЕМЛИ

- Структура геомагнитного поля и ее взаимодействие с магнитными полями Солнца и ближнего космоса.
- Геомагнитное поле и экология Земли.
- Инверсии геомагнитного поля и самообращение намагниченности горных пород.
- Электромагнитные предвестники землетрясений.
- Изучение эволюции земной коры методами магнетизма горных пород.
- Использование магнитных методов при поиске алмазоносных тел.

- Механизмы генерации геомагнитного поля.
- Оценка нижнего и верхнего пределов температуры в мантии Земли по литературным данным.
- Влияние температуры на поведение теплопереносных параметров интрузивных пород.
- Особенности поведения тепловых параметров эффузивных пород.
- Землетрясение как физическое явление.
- Прогноз землетрясений: проблемы и перспективы.
- Прогностические сейсмические аномалии недавних сильнейших землетрясений.
- Вариации наведенной сейсмичности (на примере водохранилищ).
- Закономерности переходных сейсмических режимов – анализ лабораторных данных.
- Связь сейсмической активности с типом механизма очага землетрясений.
- Оценка напряженного состояния среды по параметрам сейсмичности.
- Принципы и основные методы регистрации механических колебаний Земли
- Физические принципы действия вертикального сейсмометра
- Физические принципы действия горизонтального сейсмометра
- Измерение скорости распространения в Земле продольных и поперечных упругих волн от землетрясений.
- Измерение скорости распространения в Земле прямых и отраженных от плоской границы упругих волн
- Основные особенности цифровой регистрации аналоговых процессов на примере записей колебаний грунта (сейсмограмм)

Кафедра ФИЗИКИ МОРЯ И ВОД СУШИ

- Перенос растворенных солей плотностным потоком в морском каньоне
- Распространение примесей турбулентными течениями в природных водоемах
- Влияние динамики деформации дна в очаге на генерацию цунами
- Характеристики цунами 11 марта 2011 г. (Япония) по данным глубоководных станций DART
- Обнаружение цунами по спутниковым данным
- Внутренние волны от подводных землетрясений
- Гидроакустические эффекты при подводных землетрясениях
- Формирование солитонов в жидкости
- Взаимодействие солитонов в жидкости
- Волны убийцы
- Экспериментальное моделирование процесса формирования мусорных островов в вихревой системе течений

Кафедра ФИЗИКИ АТМОСФЕРЫ

- Возмущения атмосферы при обтекании гор
- Эффекты воздействия на ионосферу нагревными установками HAARP и EISCAT.
- Моделирование климатических изменений
- Холодная пленка океана и теплообмен с атмосферой
- Сравнения атмосфер различных планет.
- Загрязнение воздуха в городах и его последствия.
- Анализ полей изменчивости озона в атмосфере.
- Моделирование полей ультрафиолетовой радиации в атмосфере.

Кафедра КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕТОДОВ ФИЗИКИ

- Морфологические методы фильтрации шума на изображениях
- Реставрация изображения
- Классификация объектов по их изображениям
- Прогнозирование случайных процессов
- Применение методов теории измерительно-вычислительных систем в различных физических экспериментах

- Моделирование динамики Солнечной системы
- Построение траектории полета космического корабля с Земли на Марс.
- Расчет критического размера ядерного реактора в форме шара, куба и пирамиды путем прямой имитации распада ядер U^{235} и образования цепной реакции.
- Построение фуллерена C_{60} с использованием методов молекулярной динамики.
- Проект нанопроцессора и модель его работы
- Падение абсолютно упругого куба на абсолютно упругую поверхность.
- Предварительная обработка и выбор признаков. Кластеризация данных
- Использование метода потенциальных функций для распознавания образов
- Квантовый парадокс нелинейного светоделителя
- Формирование изображений со сверхвысоким разрешением
- Параметрическая генерация света в резонаторе: новый подход
- Моделирование вихрей Хилла
- Моделирование торообразных, кольцевых, конусных и пр. вихрей
- Физика и моделирование двойного торнадо
- Исследование ветрового потока и его частей над северной частью США
- Моделирование колебаний струны, трех струн, струны с бусинкой
- Моделирование нагрева стержней