

## Список направлений исследования для написания научных проектов

<p>Высшая математика и математическая физика</p>	<p>Спектральная теория. Теория уравнений с частными производными. Теория усреднений дифференциальных операторов с периодическими коэффициентами. Интегрируемые системы. Теория обратных задач. Теория управления и теория систем. Асимптотические методы математической физики. Функциональный анализ и теория операторов. Обратные задачи математической физики. Задачи интегральной геометрии. Математическая теория дифракции и канонические задачи. Теория несамосопряженных операторов и функциональных моделей. Случайные дискретные и непрерывные операторы Шредингера. Теория квантовых графов. Математические задачи теории волноводов с приложениями к электродинамике, гидродинамике, теории упругости, электронике. Теория вероятностей. Стохастический анализ. Квантовая математическая физика. Математические проблемы квантовой теории поля. Аналитическая теория разностных уравнений на комплексной плоскости. Квазиклассические асимптотики. Псевдодифференциальные уравнения. Применение методов математической и теоретической физики к решению прикладных задач. Теория сложных систем. Теория нелинейной диффузии на римановых многообразиях. Теория осреднения в периодических средах. Гранично-контактные задачи математической физики. Волновые процессы в упругих периодических системах. Волновые процессы в системах оболочка-жидкость. Обратные спектральные задачи. Псевдодифференциальные операторы и краевые задачи в областях с особенностями. Пространства де Бранжа. Дифракционный подход к теории рассеяния квантовых систем с медленно убывающими парными потенциалами.</p>
<p>Квантовая механика</p>	<p>Теория атома, Проверка фундаментальных теорий в атомной физике, Теория твердого тела, Теория столкновений и системы с малым числом частиц, Динамика квантовых систем и нестационарные задачи квантовой механики, Теория молекул, Квантовый хаос, Критические явления и сильнокоррелированные системы, Квантовая электродинамика при наличии границ и внешних полей</p>
<p>Физика высоких энергий и элементарных частиц</p>	<p>Теория элементарных частиц в рамках Стандартной модели и вне рамок Стандартной модели. Квантовая теория поля, применение методов квантовой теории поля в различных областях науки. Теория критического поведения и физика сложных систем. Гравитация и космология.</p>
<p>Статистическая физика</p>	<p>Рассеяние волн и жидкие кристаллы, Развитие методов квантовой теории поля применительно к задачам статистической физики, Разработка теории фазовых переходов первого рода (теория распада метастабильных состояний), Теория электронных свойств систем с пониженной размерностью</p>
<p>Вычислительная физика</p>	<p>Квантовые системы нескольких частиц, Классические и квантовые интегрируемые системы, Математическая теория дифракции, Математическое моделирование, Программные средства и системы</p>
<p>Оптика</p>	<p>Физика низкотемпературной плазмы, голография и оптика лазеров, радиационные и столкновительные процессы, спектральный анализ, лазерная спектроскопия и спектроскопия плазмы.</p>
<p>Квантовая электроника</p>	<p>квантовая оптика и информатика, лазерная физика, нелинейная волоконная оптика, оптика наноструктур, пылевая плазма, когерентная и лазерная оптика, электродинамические дисперсные среды, динамическая голография.</p>
<p>Химическая физика</p>	<p>Фотобиология, Фотохимия, Фотомедицина, Фотофизика, Использование солнечной энергии, Химия окружающей среды, Химия и физика полимеров, Магнитоспиновая химия, Фотохромизм</p>
<p>Молекулярная спектроскопия</p>	<p>Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий. Спектроскопия водородной связи. Спектроскопия атмосферных газов. Теория контура спектральных линий и полос. Низкотемпературная матричная изоляция. Оптическая и ЯМР спектроскопия молекулярных систем. Динамика перехода протонов и протонного обмена в системах с водородной связью.</p>
<p>Фотоника</p>	<p>физики и технологии эпитаксиальных наноструктур, оптика наноструктур фотонная информатика, технологии эпитаксиальных наноструктур, Фотоника свободных молекул и молекулярных кристаллов, фотопроцессы в молекулах, молекулярная фотофизика, квантово-химическое моделирование наносистем, спектроскопия и фотохимия вакуумного ультрафиолета, Фотоника гетерогенных систем, оптическая спектроскопия поверхностных явлений, фотоника поверхностных явлений, фотофизика много атомных молекул, фотоактивные нанокомпозитные материалы, Фотоника неравновесных гетерогенных процессов.</p>
<p>Физика Земли</p>	<p>Сейсмология и динамическая теория распространения волн. Геоэлектрические методы исследования земной коры и верхней мантии. Палеомагнетизм и магнетизм горных пород. Физика солнечно-земных связей.</p>

Физика атмосферы	Наземные дистанционные измерения характеристик атмосферы. Спутниковые дистанционные методы. Теоретические и экспериментальные исследования мезомасштабных волн в атмосфере и их воздействия на ветер, температуру и газовый состав атмосферы. Экспериментальные исследования глобальных волн атмосферы. Исследования переноса неравновесного излучения в колебательно-вращательных полосах молекул в планетных атмосферах. Исследование фотохимических процессов в верхней атмосфере Земли. Исследование механизмов образования и трансформации атмосферных аэрозолей. Изучение химического состава атмосферных аэрозолей и их микроструктуры методами электронной и рентгеновской микроскопии. Исследование гигроскопических и конденсационных свойств аэрозолей. Определение оптических свойств аэрозолей, в том числе во влажной атмосфере. Изучение физико-химических свойств аэрозолей биологического происхождения.
Радиофизика	Излучение и распространение радиоволн низкочастотных диапазонов и создание эффективных моделей нижней ионосферы и земной поверхности для условий крупномасштабных геофизических возмущений. Ионосферное распространение высокочастотных полей. Процессы излучения релятивистских частиц в присутствии сплошных сред и периодических структур, электродинамика движущихся сред, новые методы в СВЧ электронике и физике ускорителей. Нелинейные явления в задачах акустики, гидродинамики и распространения электромагнитных волн. Генерация и распространение радиоволн в горячей плазме солнечной атмосферы и физические условия в активных областях на Солнце. Электрофизические процессы в жидкостях и газах при воздействии сильных электрических полей.
Электроника твердого тела	Физическая электроника, Ультрамягкая рентгеновская спектроскопия, Физика межфазовых границ и низкоразмерных систем, Электроника поверхности
Физика твердого тела	Спиновые явления в полупроводниковых наноструктурах. Оптические свойства полупроводниковых кристаллов и наноструктур на основе полупроводников групп II-VI и III-V. Оптическая спектроскопия разупорядоченных твердых тел. Квантово-размерные эффекты в оптических спектрах полупроводников. Структурные фазовые переходы в низкоразмерных системах. Фазовые, конформационные и релаксационные переходы в системах биополимер-вода. Физическая акустика твердого тела. Фазовые переходы в кристаллах и наноструктурах. Магнитоупругие взаимодействия в ферромагнетиках. Акустическая спектроскопия твердых тел. Исследование оптических свойств твердых растворов $A^{II}B^{VI}$ с магнитной компонентой и структуры с пониженной размерностью на их основе. Ядерный магнитный резонанс и акустика твердого тела. Теория полупроводников и полупроводниковых наноструктур.
Ядерно – физические методы исследования	Экзотические спиновые структуры в кристаллах без центра инверсии, Опалоподобные и инвертированные опалоподобные структуры, Экстремальные состояния ядерной материи, Ионные ловушки, Мультиферроики, Ядерная физика, Порошковая нейтронная дифракция, Детекторные системы, Моделирование нейтронных установок и отдельных их элементов методом Монте Карло, Малоугловое рассеяние нейтронов, Рефлектометрия
Молекулярная биофизики и физика полимеров	Физика биополимеров, Физика синтетических полимеров, Жидкие кристаллы, Физика нанодисперсных систем, Наноструктуры на основе биологических и синтетических макромолекул, Компьютерное моделирование, Статистическая физика макромолекул