**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕМАТИКИ И ПРОБЛЕМАТИКИ ПОДДЕРЖАННЫХ В 2015 ГОДУ ПРОЕКТОВ)**

**в области социально-экономических и гуманитарных наук (по конкурсам грантов Президента РФ, РФФИ, РНФ, РГНФ)**

***Национальная безопасность****.* ***Межнациональное и межэтническое:***

регулирование, прогнозирование и предупреждение этносоциальных конфликтов (Россия, Украина, США, Канада),

факторы развития конфликтов,

этническое и гражданское, межэтническое и межконфессиональное,

диаспорное поведение,

этнокультурная идентичность как фактор социальной стабильности,

права этнических меньшинств,

государственная целостность,

этнокультурные факторы экономического развития,

изучение зарубежного опыта гармонизации межэтнических отношений,

социокультурная интеграция в условиях постсоветского периода,

развитие и нац. безопасность трансграничья (Забайкалье, р-н Финского залива),

истоки украинского национализма,

инструменты «жесткой» и «мягкой» силы в межнациональном взаимодействии.

***Арктика (циркумполярные территории)****:*

невосстанавливаемые ресурсы, конфликты за ресурсы,

значение территорий традиционного природопользования в устойчивом развитии Арктики,

качество жизни малочисленных народов Севера,

модели государственной национальной политики и народы Арктики,

использование территорий традиционного оленеводства,

факторы трансформационных процессов в северных регионах России,

социально-экономические и экологические последствия изменения Арктического климата,

промышленное развитие регионов Арктики.

***Информация и информационное пространство****:*

российский сегмент глобальной сети «Интернет»,

информационные войны,

мониторинг межэтнического по данным социальных сетей,

национальная информационная безопасность,

правовые аспекты доступа к информации,

информационно-психологическое противостояние,

потенциал социальных сетей,

виртуальная реальность и когнитивный контроль,

легитимация и воспроизводство знания в социальных сетях,

адаптация молодежи в условиях информационного общества.

***Историческая память, исторический опыт:***

Великая отечественная и Вторая мировая война в исторических и литературных памятниках,

исторический опыт России в управлении этническим разнообразием,

опыт межкультурного взаимодействия (славяне и евреи, Россия и Украина),

история освоения Россией Севера,

история развития народовластия в РФ,

исторический опыт интеграции российских окраин в единое пространство Российской империи,

датировка памятников русской иконописи,

политическое и религиозное в исторических и литературных памятниках,

историческая память как фактор развития социально-экономических процессов,

естественнонаучные и математические методы в археологических и исторических исследованиях.

***Молодежь****:*

экстремизм и этносоциальные конфликты в молодежной среде,

формирование ценностей в студенческой среде,

социоментальное развитие современной молодежи,

детерминации демографического поведения молодежи,

биосоциальная адаптация современной молодежи,

технологии обеспечения самореализации студенческой молодежи,

нонконформизм в поведении молодежи.

***Когнитивистика:***

когнитивные технологии,

решение когнитивных задач,

эволюция когнитивных способностей,

метакогнитивные детерминанты развития личности,

нарушение познавательной деятельности,

восстановление когнитивных функций,

когнитивные механизмы понимания текста,

факторы когнитивной деятельности,

когнитивный контроль,

ресурсы головного мозга.

***Языкознание:***

исчезающие языки, языки малочисленных народов России,

церковный дискурс в России,

создание словарей (русский язык, алтайские, уральские, индоевропейские, палеоазиатские языки),

сравнительно-историческое изучение языков,

динамика этнокультурного языкового сознания.

***Религия****:*

конфессиональные факторы развития,

религия и национальные ценности,

христианское мировоззрение, духовность, религиозность,

история православия, история православных монастырей,

философия религии в России,

иконопись,

религиозная трансгрессия.

***Модернизация****:*

исторический опыт модернизации России,

модернизационные вызовы 1960-х гг.,

стратегия модернизации образовательных организаций и экономика РФ.

***Регион:***

факторы пространства,

семантика и географическое моделирование ландшафта,

природа как фактор социальной активности региона,

образ региона,

продовольственная безопасность региона,

эффективность регионов,

взаимосвязь образования и экономики региона,

демография региона.

**ЭКОНОМИКА**

***Госрегулирование:***

госрегулированиеэмиграции молодежи из России,

влияние экономической политики государства на склонность банков к риску,

эконометрические модели госрегулирования инноваций,

регулирование внешнеэкономических связей в условиях интеграции,

транспортные тарифы в системе гос. и рыночного регулирования.

***Региональная экономика:***

кластерный принцип развития,

региональная балансовая модель финансовых потоков,

модели диффузий инноваций в регионе,

экономико-математические инструменты регионального развития.

***Инновационные институты****:*

эконометрические модели влияния гос. политики на инновационную активность,

эконометрические методы оценки уровня активности науки, бизнеса, власти в инновационном развитии региона,

методология формирования инновационной политики,

модели диффузий инноваций в регионе,

интеграция бизнеса и инновационное развитие,

инновационно-сырьевая модель развития экономики России.

***Прогнозирование:***

прогнозированиеспроса,

прогнозирование развития топливно-энергетического комплекса,

среднесрочное прогнозирование российской экономики

***Интеграция.***

влияние интеграции на конкурентоспособность,

эффекты взаимодействия «центр-периферия»,

влияние расширения ЕС на эффективность его экономики,

моделирование цикличности банк системы РФ в условиях глобализации,

регулирование внешнеэкономических связей в условиях интеграции.

**в области инженерных наук (по конкурсам грантов Президента РФ, РФФИ, РНФ)**

1. ***Машиностроение, обрабатывающий инструментарий***

Технологии обработки поверхностей деформирующего инструмента, обеспечивающего заданные эксплуатационные свойства на основе управления формированием структуры, фазового и химического состава приповерхностного слоя.

Комбинированные технологии синтеза и упрочнения инструментальных материалов.

Технологии обработки и изготовления ответственных деталей авиационного назначения.

 Новая архитектура нанокомпозитных алмазных покрытий на твердосплавном инструменте для высокоточной механической обработки деталей из современных высокоабразивных материалов, в том числе крупногабаритных конструкций.

Наноструктурированные, нанокомпозиционные, многослойные и функционально-градиентных покрытия с повышенной эрозионной, коррозионной и абразивной стойкостью и усталостной прочностью.

2. ***Композиционные и металлические материалы, титановые сплавы***

Ресурсосберегающие технологии создания и обработки композиционных материалов, направленных в том числе на импортозамещение.

Высокоточные методы расчета композиционных конструкций аэрокосмической техники.

Механизмы сварки разнородных соединений алюминиевых и титановых сплавов применительно к изготовлению авиационных компонент.

Гибридные композиционные наноматериалы. Процессы формирования наноструктур на поверхности материалов при комбинированном воздействии барьерного разряда и наносекундного лазерного облучения.

Сварка разнородных материалов концентрированными потоками энергии.

Механизмы наноструктурирования поверхности при пластическом деформировании с использованием многомасштабного подхода.

Наноструктурированные, нанокомпозиционные многослойные и функционально градиентные покрытия повышенной эрозионной, коррозионной и абразивной стойкостью и усталостной прочностью.

Оптимальное проектирование и расчеты на прочность композитных теплозащитных материалов для высокоскоростных летательных аппаратов.

Развитие методов оптимального проектирования и расчета на прочность композитных теплозащитных материалов для высокоскоростных летательных аппаратов.

Атомные процессы, структура, технологии и электронные явления в твердотельных наноструктурированных системах.

Исследование и моделирование процессов формирования шва при сварке разнородных материалов концентрированными потоками энергии.

Принципы создания оловосодержащих антифрикционных дисперсно-наполненных композиционных материалов и покрытий на их основе, обладающих высокой износостойкостью.

1. ***Транспортные системы***

Сверхлегкие беспилотные аппараты. Трехмерные математические модели и суперкомпьютерные технологии для многомасштабного проектирования тонкостенных составных элементов конструкций из гибридных многослойных композиционных материалов с заданным комплексом диссипативных упруго прочностных и усталостных характеристик для изделий судостроительной и авиационной техники.

Аэродинамические и аэроупругие характеристики мембранных крыльев с управляемыми за счет натяжения мембраны деформациями для сверхлегких беспилотных самолетов.

Системы интеллектуальной диагностики состояния транспортных средств конструкций в условиях Арктики при удаленном доступе.

Технологии изготовления панелей авиационных конструкций Разработка основ построения систем управления состоянием наукоемкой авиатехнической продукции в реальном времени.

Автоматизация процесса проектирования элементов конструкции летательного аппарата (ЛА).

Научные принципы и новые направления развития рационального и безопасного использования транспортных средств на протяжении всего жизненного цикла.

Развитие методов оптимального проектирования и расчета на прочность композитных теплозащитных материалов для высокоскоростных летательных аппаратов.

Основы построения систем управления состоянием наукоемкой авиатехнической продукции в реальном времени.

1. ***Переработка нефти и газа***

Разработка теоретических основ моделирования многокомпонентных каталитических процессов углубленной переработки нефтяного сырья.

Исследование новых методов переработки нефтяного и растительного сырья с получением топливных продуктов.

1. ***Математические модели и численные методы***

Методы оптимального проектирования и расчета на прочность композитных теплозащитных материалов для высокоскоростных летательных аппаратов.

Принципы построения адаптивных систем управления подсистемами технической безопасности больших инфраструктурных объектов на основе самоорганизации и искусственного интеллекта.

Аналитический подход и моделирование поведения оболочечных элементов тонкостенных конструкций ракетно-космической техники.

Трехмерные математические модели и суперкомпьютерные технологии для многомасштабного проектирования тонкостенных составных элементов конструкций из гибридных многослойных композиционных материалов с заданным комплексом диссипативных, упруго-прочностных и усталостных характеристик, для изделий судостроительной и авиационной техники.

Нестационарная динамика деформируемых тел и элементов конструкций при взаимодействии полей различной физической природы.

Развитие методов моделирования и оптимизации систем распределенного управления упругими колебаниями сложных механических систем с быстроменяющимися параметрами.

Математическое моделирование механических и гидромеханических систем, их оптимизация и диагностирование по динамическим характеристикам

Эффективные методические, инструментальные и программные средства комплексного исследования динамики и прочности элементов защитных конструкций новой техники при ударно-волновых воздействиях в результате терактов, техногенных аварий и природных катастроф.

Математическое моделирование механических и гидромеханических систем, их оптимизация и диагностирование по динамическим характеристикам

Эффективные методические, инструментальные и программные средства комплексного исследования динамики и прочности элементов защитных конструкций новой техники при ударно-волновых воздействиях в результате терактов, техногенных аварий и природных катастроф.

Физическое и численное моделирование поведения и предельных состояний конструкций современной техники в экстремальных режимах работы при нестационарных сложных нагружениях, больших упруговязкопластических деформациях, изменениях структуры и взаимодействии со средами.

Разработка высокоточного метода расчета нелинейного деформирования и устойчивости анизогридных композитных конструкций аэрокосмической техники на основе асимптотического анализа трехмерных уравнений механики сред с конечными деформациями.

Разработка и исследование теоретических основ, методов адаптивного нейро-нечеткого управления сложными техническими системами на основе мягких вычислений.

Физическое и численное моделирование поведения и предельных состояний конструкций современной техники в экстремальных режимах работы при нестационарных сложных нагружениях, больших упруговязкопластических деформациях, изменениях структуры и взаимодействии со средами.

6. ***Литейное производство***

Научные и технологические основы повышения эксплуатационных свойств литейных сплавов на основе алюминия обработкой импульсными электронными пучками микросекундной длительности.

Исследование фундаментальных закономерностей затвердевания многокомпонентного металлического расплава и формирования неконтролируемых внутренних дефектов сверхбольших объёмов металла и создание методов управления структурой и свойствами металла.

7. ***Энергетика, энергокомплексы, электротехнические системы***

Научное обоснование, разработка и исследование автоматизированных электротехнических систем, обеспечивающих импортозамещение, энерго- ресурсосбережение и повышение надежности оборудования.

Разработка научных основ новых технологий распределенной энергетики.

Исследования и обоснование параметров, режимов работы и методов управления энергокомплексов на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для распределенной и децентрализованной генерации, работающей в условиях Крайнего Севера.

 Теории, модели и методы обоснования развития и управления функционированием структурно неоднородных электроэнергетических систем в рыночных условиях.

Мониторинг и оптимизация режимов и параметров электрических цепей и систем, Обоснование и выбор оптимальных технических решений для перспективных теплоэнергетических технологий и оборудования.

Автономные микро-ТЭЦ на возобновляемых источниках энергии.

Разработка энергоустановок на неорганических энергоносителях для автономного энергоснабжения в условиях низких температур.

Исследование по обоснованию и выбору оптимальных технических решений для перспективных теплоэнергетических технологий и оборудования.

8. ***Среда обитания и деятельность человека***

Интегральная парадигма создания (строительства) и интеллектуального управления (эксплуатации) объектов и инфраструктуры эффективной и безопасной среды жизни и деятельности человека.

Обеспечение вибробезопасности окружающей среды посредством электромагнитного управления вибрацией машин и создания новых магнитореологических материалов.

Исследование влияния нанодисперсных легирующих добавок на свойства порошковых материалов, применяемых в охране окружающей среды, оценка влияния применяемых в технологическом процессе наноматериалов на объекты окружающей среды на протяжении всего жизненного цикла продукции и разработка стратегических подходов в обеспечении безопасности.

Разработка принципов эффективного и экологически безопасного децентрализованного энергоснабжения малых населенных пунктов и особо охраняемых природных территорий Арктической зоны Российской Федерации с использованием местных, в том числе возобновляемых энергоисточников.

9. ***Навигационные комплексы и задачи ориентации***

Методы повышения надежности автономной навигации по визуальным ориентирам естественного происхождения.

Исследования по формированию облика бортовой системы обеспечения безопасности полета воздушного судна.

Разработка научных основ, алгоритмического и программно-математического обеспечения бортовых систем интеллектуальной индивидуально-адаптированной поддержки летчика при выполнении типовых полетных режимов.

Исследования по обоснованию методов синтеза алгоритмов управления летательными аппаратами, обеспечивающих оптимизацию управления в реальном времени.

Методы и средства создания высоконадежных компонентов и систем бортовой радиоэлектронной аппаратуры ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.

Исследование эффективности применения вейвлетов при решении задач обработки навигационной информации.

Разработка и исследование концепции и методологии построения и применения малогабаритного бесплатформенного навигационно-гравиметрического комплекса ЛА для решения задач ориентации, навигации и геофизического мониторинга природно-техногенной сферы в рамках новой технологии автоматизированной векторной аэрогравиметрии.

Разработка концепции, методов и алгоритмов функционирования бортовой системы обеспечения безопасности полета воздушного судна на платформе интегрированной модульной авионики при непрогнозируемых эксплуатационных повреждениях.

Разработка принципов построения и алгоритмов интеллектуальной системы нейросетевого и логического управления и навигации беспилотных летательных аппаратов, обеспечивающей при множественных отказах и помехах безопасность одиночного и группового полета.

Моделирование интеллектуальной системы поддержки принятия решений при обеспечении навигационной безопасности коллективного движения судов на морских акваториях

10. ***Обработка материалов давлением***

Разработка определяющих соотношений, учитывающих изменение микроструктуры материала, для применения в численном моделировании процессов обработки металлов давлением.

Исследование механизмов пластической деформации материалов, содержащих диффузно-подвижный водород с учетом влияния нано и микро масштабных факторов.

Нестационарная динамика деформируемых тел и элементов конструкций при взаимодействии полей различной физической природы.

11. ***Робототехника***

Исследования по созданию мобильного многоцелевого транспортно-технологического робота с шагающим инсектоморфным движителем.

Разработка принципов управления и алгоритмов колесного шагания и создание колесно-шагающего робота высокой профильной и грунтовой проходимости на активной пневматической подвеске.

Разработка и исследование методов символьной регрессии для синтеза системы автоматического управления группой роботов.

Исследование закономерностей движения механических и робототехнических систем с элементами качения.

Разработка методов и алгоритмов управления манипуляционным роботом на подвижном основании.

12. ***Строительство***

Развитие научных и технологических основ создания энергосберегающих стеклокристаллических пеноматериалов с повышенными теплоизоляционными свойствами из геополимерных композитов на основе природного сырья.

Разработка национальной методики расчета для определения энергоэффективности зданий и сооружений с помощью математического моделирования и применения комплексных программ по энергомоделированию.

Защита промышленных зданий и сооружений от разрушения вибрацией.

13. ***Методы измерений, неразрушающего контроля и диагностики***

Алгоритмы и комплексы программно-аппаратных средств ультразвукового низкочастотного многоканального контроля крупногабаритных изделий из сложноструктурных материалов**.**

Программное и аппаратное обеспечение для системы интеллектуальной диагностики состояния транспортных средств и конструкций в условиях Арктики при удаленном доступе.

Новые методики и приборы для оперативного контроля микроструктуры и физико-механических свойств металла непосредственно в деталях и конструкциях.

Электромагнитно-акустические технологии оперативной диагностики протяженных элементов конструкций опасных производственных объектов.

Новые комбинированные методики и портативные прибора для оперативной диагностики дефектов, микроструктуры и физико-механических свойств материалов деталей и конструкций на разных масштабных уровнях в процессе их длительной эксплуатации с привлечением нано-, микро- и макромеханических, оптических, тепловых и электрических методов измерений.

Портативные установки высокой мощности для оперативного контроля физико-механических свойств и микроструктуры материалов методами микрофокусной рентгеноскопии и рентгеноструктурного анализа.

Создание теории и приложений скрытых дефектов.

Теоретические и экспериментальные основы прогнозирования роста трещин усталости и ползучести в монокристаллических материалах.

Научно-техническое обоснование выбора метода неразрушающего контроля и разработка методических рекомендаций по контролю качества формирования структурного состояния металлических материалов и изделий, полученных по аддитивным технологиям.

***14.*** ***3D печать***

Высокопроизводительная аддитивная струйно-лазерная 3D печать функциональных наноматериалов.

***15. Вычислительные системы и информационно-телекоммуникационные системы и технологии***

Унифицированные математические модели сокрытия информации в мультимедиа и их применение для анализа существующих и синтеза новых стеганографических алгоритмов и алгоритмов встраивания цифровых водяных знаков.

Иерархические методы обработки данных в системах хранения, передачи и визуализации информации.

Многофункциональные интеллектные информационные и управляемые системы: теория и приложения.

Исследование и разработка теории и приложений системного программирования.

Развитие теории построения и программирования реконфигурируемых вычислительных систем с динамически перестраиваемой архитектурой.

Модели, методы и алгоритмы вычислительной платформы систем числового программного управления технологическим оборудованием.

Математические основы информационных технологий интеллектуального анализа данных.

Разработка теории и создание компонентов нанофотоники для перспективных информационных технологий.

Разработка, адаптация и исследование новых информационных и вычислительных технологий в задачах поддержки и принятия решений.

Вычислительные модели для поддержки эволюционирующих объектов в информационной системе с курируемой базой данных.

Исследование и разработка сверхбыстрых алгоритмов формирования высококачественных геометрических моделей в виртуальном окружении.

Разработка фундаментальных основ построения интеллектуальной системы комплексной безопасности критически важных объектов с применением технологий управления рисками и радиочастотной идентификации.

Разработка модели принятия решений в процессе взаимодействия с системой документационного обеспечения управления, с учетом когнитивного стиля лица принимающего решения.

Математические модели для оценки и обеспечения эффективности перспективных информационно-вычислительных систем на различных этапах проектирования.

Организация и проведение вычислительных экспериментов на моделях энергетики.

Алгоритмические модели базовых интеллектуальных компонент систем поддержки принятия решений при управлении открытыми информационными системами.

Методы и алгоритмы поддержки функционирования систем дистанционного обучения математическим дисциплинам.

Информационные технологии для поддержки оптимальных решений в системах обработки, хранения и передачи больших объемов информации, функционирующих в условиях неопределенности.

Интеллектуальные методологии поиска новых технических решений в глобальном патентном пространстве на основе кросстематических и прогнозных состояний мирового технического уровня.

Создание информационной системы «Градиентные покрытия» для поддержки исследований прочности и термоупругого поведения непрерывно неоднородных покрытий сложной структуры.

Интеллектуальная поддержка принятия решений по управлению сложными системами на основе интеграции различных типов рассуждений на знаниях, представленных онтологической моделью.

Методы, алгоритмы и программные средства для анализа и синтеза сложных электрических цепей и систем на основе аппарата схемных определителей.

Методология создания интегрированной интеллектуальной среды технологической подготовки и мониторинга управляемых процессов высокотехнологичных производств.

Стандарты оценки методов автоматического извлечения информации из текстов.

Дидактическая инженерия как инновационная методология для создания электронных образовательных ресурсов нового поколения.

Исследование методов бесконтактных измерений и разработка программно-аппаратного комплекса определения геометрических параметров сложных труднодоступных крупногабаритных объектов.

Интеллектуальные технологии управления жизненным циклом сложных технических систем.

Разработка математических средств для представления и обработки разнороднородной информации при моделировании плохо формализованных объектов.

Математические модели, методики и алгоритмы анализа защищенности, моделирования атак и выработки контрмер в режиме близком к реальному времени в системе защиты информационно-телекоммуникационной системы.

Методы автоматизированного извлечения знаний из физико-математического контента: семантические модели и инструменты, междисциплинарные приложения.

***16. Математика***

Разработка математических моделей, метода и численной реализации решения трехмерных обратных задач формообразования монолитных деталей аэрогидродинамических форм.

Математические модели пониженной размерности для наносистем.

Устойчивость и бифуркации в нелинейных эволюционных уравнениях, моделирующих процесс образования наноструктур.

Многоточечные приближения высших порядков в краевых задачах для композитов со случайной структурой: обобщение на многокомпонентные среды.

Устойчивость упругих оболочек в потоках жидкости и газа.

Разработка механических моделей, методов расчета и диагностики процессов деформирования и разрушения материалов, конструкций и природных объектов с учетом образования и развития трещин и трещиноподобных дефектов, многомасштабной структуры и текстуры.

Механика контактных взаимодействий в решении фундаментальных и прикладных задач трибологии.

Методы механики деформированного твердого тела в задачах нано- и мезомеханики.

Разработка подходов и методов нелинейной механики к конструированию многослойных наноструктурных покрытий с высокой диссипативной способностью для работы в экстремальных условиях нагружения.

Микроструктурное моделирование обратимой и необратимой деформации и разрушения сплавов с памятью формы при циклическом термомеханическом воздействии.

Математические модели определения напряжено-деформированного состояния для задачи оптимизации композиционных оболочек.

Вариационные и полуобратные методы в нелинейной теории деформирования упругих тел с микроструктурой.

Математическое моделирование необратимого динамического деформирования и разрушения, вплоть до фрагментации, повреждаемых материалов и элементов конструкций.

Шарнирные механизмы: теория и приложения.

Гидроупругие колебания пластин, взаимодействующих с пульсирующим слоем вязкой несжимаемой жидкости.

Математическое моделирование нелинейного деформирования трехмерных тел.

Динамика пластической деформации и разрушения сильно неравновесных структур в условиях усталостного нагружения и внешних энергетических воздействий.

Численное и физическое моделирование системы измерения аэродинамических углов и скорости для высокоскоростных летательных аппаратов.

Численно-экспериментальные исследования процессов деформирования и повреждаемости элементов конструкций из современных материалов с усложненным реологическими свойствами.

Развитие математических моделей и методов описания процессов деформирования и роста сложных сред с микроструктурой.

***17.Физика. Астрономия***

Физико-химические свойства наноструктур, получаемых с помощью лазерной абляции твердых тел.

Исследование заполнения нанопористой среды несмачивающей жидкостью при импульсных изменениях давления.

Влияние геометрии и беспорядка на концентрацию и усиление света в нано-структурах.

Топливный элемент с активным катодным нанокомпозитом.

Исследование наноструктур и объёмных материалов повышенной механической жёсткости.

Диэлектрические наноструктуры с магнитным откликом для компонент нанофотоники.

Спиновые и кинетические явления в полупроводниковых наносистемах.

Создание и исследование полупроводниковых наноструктур для светоизлучающих устройств и фотоэлектрических преобразователей.

Фундаментальные процессы управляемого лазерного синтеза поверхностных наноструктур/нанокластеров и квантовая обработка информации на основе достижений фемто- нанофотоники.

Развитие методов квантовой теории многих тел для изучения наноструктур, атомных и субатомных систем.

Создание физических основ формирования метастабильных многослойных и нанокластерных пленочных структур и исследование их свойств.

Физика неравновесных процессов, технологии и диагностика твердотельных микро- и наноструктур для устройств и систем эффективного преобразования энергии.

Оптическая спектроскопия и транспорт в полупроводниковых наносистемах.

Инженерия дефектов в кристаллических и наностуктурных материалах.

Физика взаимодействия рентгеновского и синхротронного излучения с веществом; развитие высокоразрешающих фазо-чувствительных методов для структурной диагностики кристаллических и наноразмерных материалов.

Методы лазерной нанофотоники в создании и исследовании свойств наноструктурированных сред.

Физика лазерных и сцинтилляционных наноструктурированных и монокристаллических материалов.

Исследование фундаментальных и функциональных свойств материалов и наноструктур для микро- и наноэлектроники.

Теория твердотельных наноструктур, оптоэлектронных устройств на их основе и элементарных атомных процессов при их формировании.

Изучение свойств вещества и особенностей протекания физических процессов при экстремальных воздействиях с высокой плотностью энергии.

Развитие и применение аналитических методов и численного моделирования в физике высоких энергий, математической физике и прикладной математике.

Новые эффективные лазерные системы и функциональные кристаллические материалы.

Неразрушающие методы и средства оценки степени поврежденности ответственных изделий из аустенитных сталей и сплавов, работающих в условиях высоких температур и упруго-пластических деформаций.

Лазерное структурирование поверхности для модификации трибологических свойств нанокомпозитных углеродных покрытий.

Новые методики оперативного контроля и подавления дефектов разных масштабных уровней в зонах концентрации напряжений, сварных соединений и основных материалов изделий авиакосмической отрасли и транспортных средств в процессе их длительной эксплуатации.

Установление физической природы и закономерностей формирования наноструктурно-фазовых состояний рельсов при длительной эксплуатации и разработка методик неразрушающего контроля при оценке напряженно-деформированного состояния для прогнозирования остаточного ресурса.

Разработка методов и средств акустической микроскопии для экспертной диагностики дефектов, микроструктуры и физико-механических свойств углепластиков и конструкций из них, в т.ч. элементов летательных аппаратов.

Адаптивные лазерные системы неразрушающего контроля и диагностики материалов.

Изучение структурно-физических основ влияния больших пластических деформаций на магнитные свойства аморфных и кристаллических ферромагнитных сплавов на основе железа.

Квантовая кинетика электронного и фононного отклика и эффектов увлечения в микро и наноструктурах и системах пониженной размерности.

Взаимное влияние механических деформаций и электронного транспорта в подвешенных полупроводниковых наноструктурах.

Спиновая физика квантовых наноструктур.

18. ***Химия***

Универсальный критерий достоверности и точности геометрических параметров, полученных по данным порошковой дифракции.

Разработка теоретических основ промышленных каталитических процессов переработки углеводородных фракций с использованием обобщенного квантово-химического принципа и кинетики моделирования.

Научные основы получения новых нанодефектных инфракрасных кристаллов: изучение диаграмм плавкости, синтез кристаллов, свойства и применение.

Предсказание свойств композиционных материалов на основе гетероциклических полимеров с использованием методов многомасштабного компьютерного моделирования.

Разработка научных основ получения высокотемпературного наноструктурированного композиционного материала SiC/Y3Al5O12, перспективного в авиа- и ракетостроении.

Разработка научных принципов структурно-физической модификации полимеров с целью создания нового поколения полимерных материалов.

Развитие физико-химических основ металлических сплавов и композиционных материалов.

Нано- и микротекстурирование для изменения физико-химических свойств поверхности и управления функциональными свойствами материалов.

Разработка научных основ твердофазных технологий получения нового класса композиционных полимерных материалов и изделий конструкционного и функционального назначения для разностороннего технического применения.

Экспериментальные и теоретические исследования структуры и физико-химических свойств металлических систем с целью получения новых и улучшения свойств существующих металлических и композиционных материалов.

Разработка физико-химических основ пирометаллургических процессов переработки комплексных руд и техногенных отходов.

Физическая химия наноструктур: прогнозирование свойств и создание материалов различного функционального назначения.

Разработка новых и модифицированных функциональных материалов, в том числе наноразмерных и наноструктурированных, изучение свойств полученных материалов.

Разработка научных основ создания композиционных материалов на основе высокомолекулярных соединений и дисперсных систем органической и органо-минеральной природы.

Создание новых поколений функциональных материалов и технологий их получения на основе фундаментальных достижений современной неорганической химии.

Синтез, изучение строения и реакционной способности новых типов кластерных соединений и координационных полимеров с целью создания функциональных наноматериалов.

Разработка научных основ для создания новых наноструктурированных полимерных материалов.

Структурная химия наносостояния. Исследование закономерностей образования химического вещества.

Химия веществ природного происхождения, структура, свойства, синтез и биологическая активность.

Разработка фундаментальных основ 2D печатных технологий получения функциональных наноструктурированных материалов.

Разработка новых композиционных покрытий металлами с использованием наноразмерных форм фталоцианинов и их аналогов для создания антифрикционных износостойких трибоконтактов.

Разработка новых композиционных покрытий металлами с использованием наноразмерных форм фталоцианинов и их аналогов для создания антифрикционных износостойких трибоконтактов.

Создание научных основ синтеза системного ряда углеродных наноматериалов, модифицированных гетероатомами, исследование их свойств и целенаправленная функционализация наночастицами металлов и оксидов для оригинальных приложений в катализе и электрохимии.

Улучшение физико-механических свойств полимерных композитов при введении в полимерную матрицу модифицированных углеродных наноматериалов.

Экспериментальные и теоретические исследования фундаментальных закономерностей зарождения и последующей эволюции фрагментированных структур при интенсивной пластической деформации металлов и сплавов в широком диапазоне температурно- скоростных режимов и технологических схем нагружения.