



КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА

<http://molphys.phys.msu.ru>



Заведующий кафедрой профессор Сысоев Н.Н.

Кафедра готовит высококвалифицированных специалистов для выполнения фундаментальных и прикладных исследований в областях наук, изучающих широкий круг явлений, определяемых взаимодействием молекул. Выпускники кафедры смогут проводить фундаментальные научные исследования сложных молекулярных систем в таких разделах физики как теория переноса, плазменная газодинамика, физика экстремальных состояний вещества, физическая гидродинамика, физика поверхности, теория фазовых переходов, физика жидкостей и анизотропных растворов (в том числе биологических), а также проводить научные исследования для выполнения прикладных и инженерных задач.



Лаборатория неравновесных процессов и энергообмена

Руководитель лаборатории профессор Сысоев Н.Н.

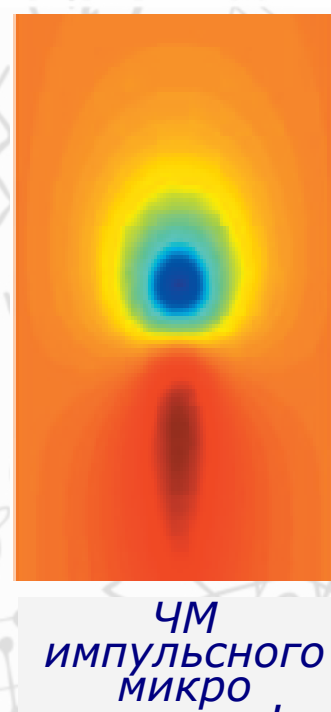
Группа плазменной газодинамики и визуализации потоков

Комнаты 3-22, 3-23, 3-25, 3-26, 3-29
тел. 8-495-939-44-28
профессор Знаменская И.А.
профессор Шугаев Ф.В.
доцент Мурзенкова И.В.
доцент Иванова И.Э.
с.н.с. Кули-заде Т.А.
с.н.с. Тимохин М.Ю.
с.н.с. Татаренко Д.И.
вед.инж. Дорошенко И.А.
инж. Карнозова Е.А.



Экспериментально и численно исследуются высокоскоростные процессы в газе и плазме.

Методы регистрации быстротекущих процессов: высокоскоростная теневая съемка (50000 кадров/сек) и электронно-оптическая регистрация с наносекундным разрешением.
Инфракрасная термография – с миллисекундным разрешением (в плазменной аэродинамике и гидродинамике).
Цифровое трассирование (PIV) – с микросекундным разрешением – в сверхзвуке.



За последние годы в группе защищены кандидатские диссертации

Долбня Д.И. Воздействие наносекундного объемного разряда на нестационарное высокоскоростное течение в канале

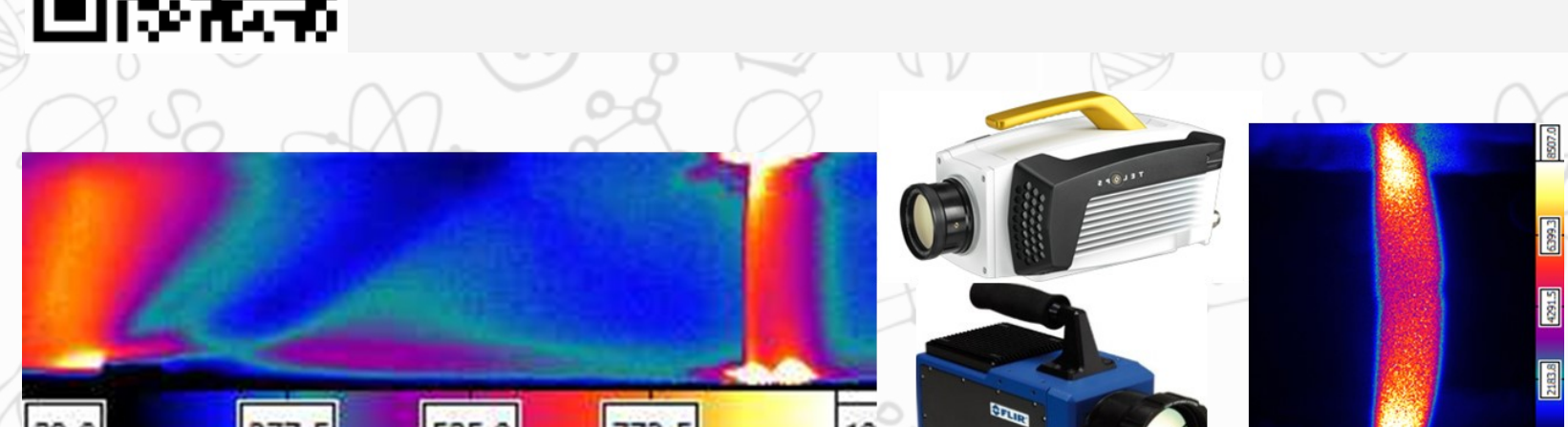
Ляо Ю. Взаимодействие наносекундного поверхностного скользящего разряда с зоной отрыва в сверхзвуковом потоке

Шагинова А.М. Анализ пограничного слоя течений жидкости на основе высокоскоростной термографии

Кузнецов А.Ю. Взаимодействие наносекундных сильноточных разрядов с ударной волной

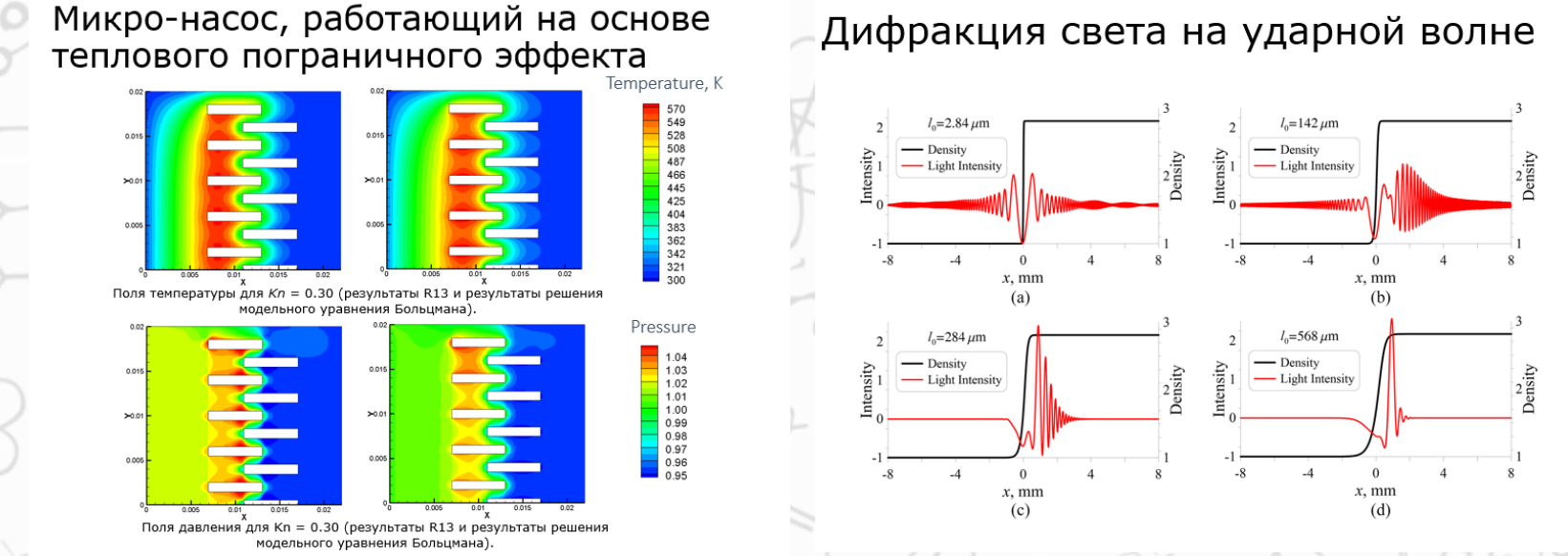
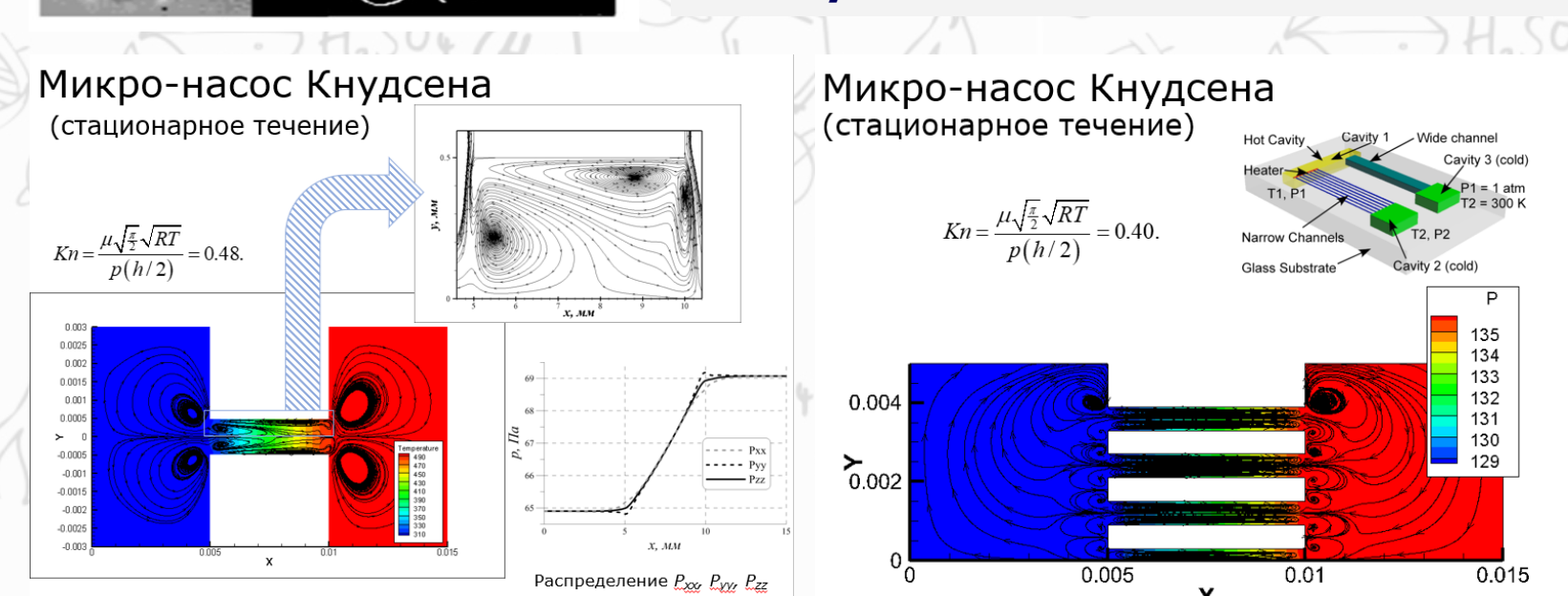
Дорошенко И.А. Анализ локализации импульсного объемного разряда и возникающих ударно-волновых конфигураций

Текущие задачи Термография быстротекущих процессов в газах, плазме и жидкостях (Gallery of Flow Motion).



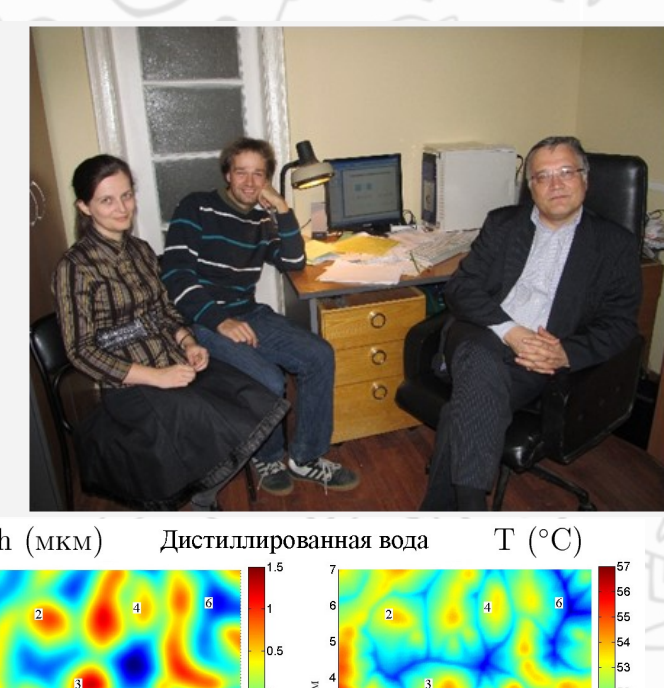
На основе сверточных нейронных сетей: автоматическое обнаружение и отслеживание структур сверхзвукового потока

Методы машинного обучения и интеллекта используются для автоматической настройки модели и гиперпараметров, а также для ускорения процесса разработки и обучения модели. Нейронная сеть была обучена обнаруживать в потоке ударные волны, тепловые шлейфы и движущиеся частицы.



Группа гидродинамики, кинетики и процессов энергообмена

Комнаты 2-23, 2-24
тел. 8-495-939-26-94
профессор Уваров А.В.
доцент Винниченко Н.А.
доцент Пласкина Ю.Ю.
н.с.с. Пушгаев А.В.
м.н.с. Руденко Ю.К.
механик Илюхин Е.В.



Объект исследования: конвекция и тепло- и массообмен в неравновесных средах, физическая кинетика, процессы объемного энерговыделения, испарения и конденсации, образование гидродинамических структур, поверхностные явления.

Основное направление работы группы: взаимное влияние кинетических и гидродинамических процессов в неравновесных системах – теория, численный счет, эксперимент и ассимиляция данных.

Изучаются следующие проблемы: Конвекция в газах и жидкостях. Экспериментальное исследование энергообмена в газах, жидкостях и на границе раздела сред с помощью теневого фонового метода (BOS), цифровой трассировки визуализации (PIV), ИК-термографии. Разработка количественных бесконтактных методов измерения гидродинамических величин, основанных на компьютерной обработке экспериментальных изображений. Восстановление полной информации о течениях с помощью физических инвариантов. Измерение формы свободной поверхности жидкости оптическими методами. Численное моделирование как с помощью оригинальных программ, так и на стандартных пакетах. Исследование влияния сверхнизких концентраций ПАВ на гидродинамические свойства поверхности воды.

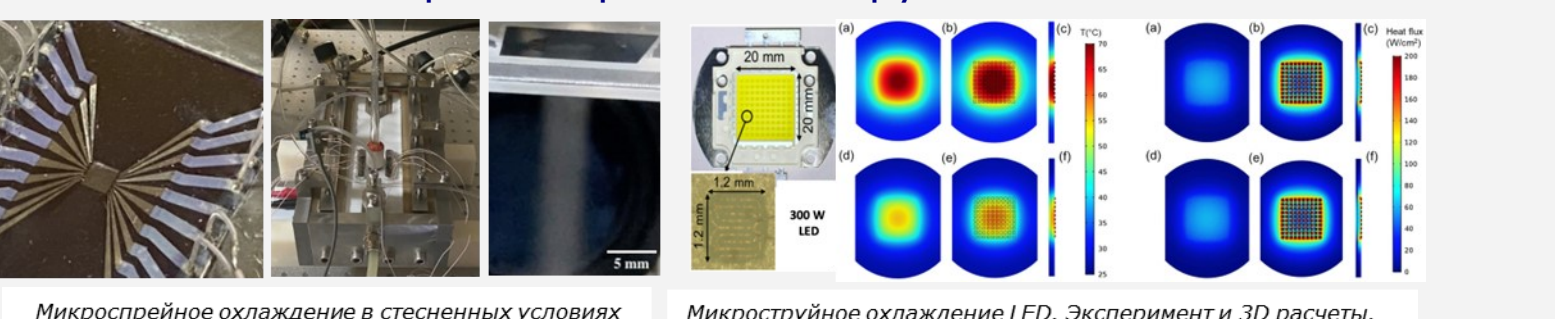
Приходите в нашу лабораторию. И заходите в нашу группу Физические гидры динамики vk.com/phys_hydra

Группа процессов теплообмена на микромасштабе

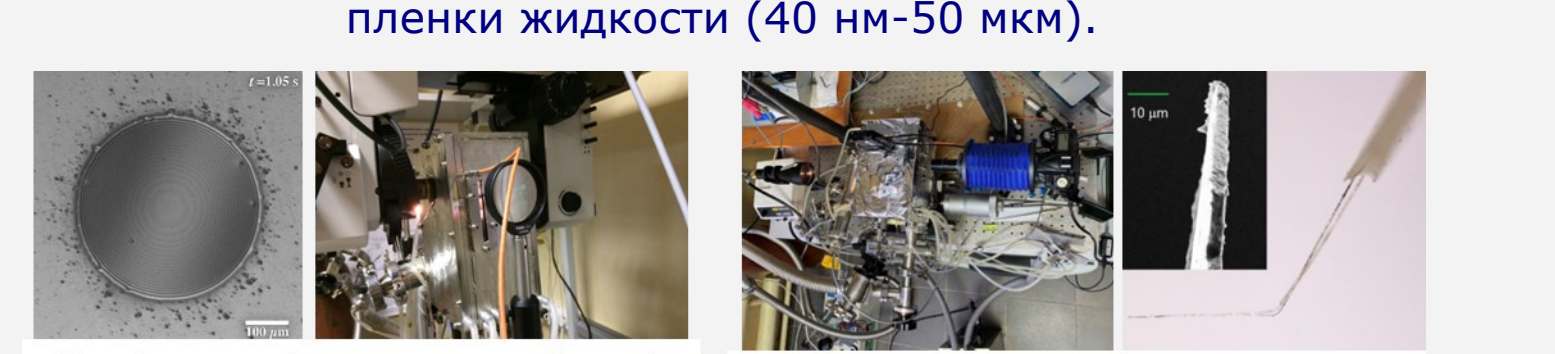
Комната 3-25
тел. 8-495-939-44-28
почта: gatarovae@my.msu.ru
с.н.с. Гаталова Е.Я.
м.н.с. Ситников В.О.



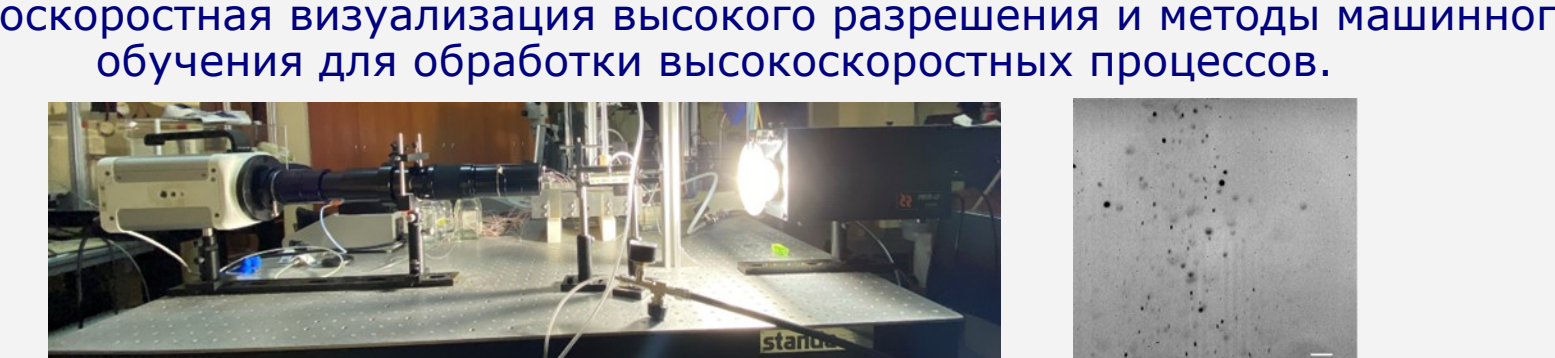
Работа в группе ведется по нескольким направлениям: Создание основ для разработки компактных систем охлаждения микроэлектронного оборудования



Прецизионные и оптические методы измерения температуры и толщины пленки жидкости (40 нм-50 мкм).

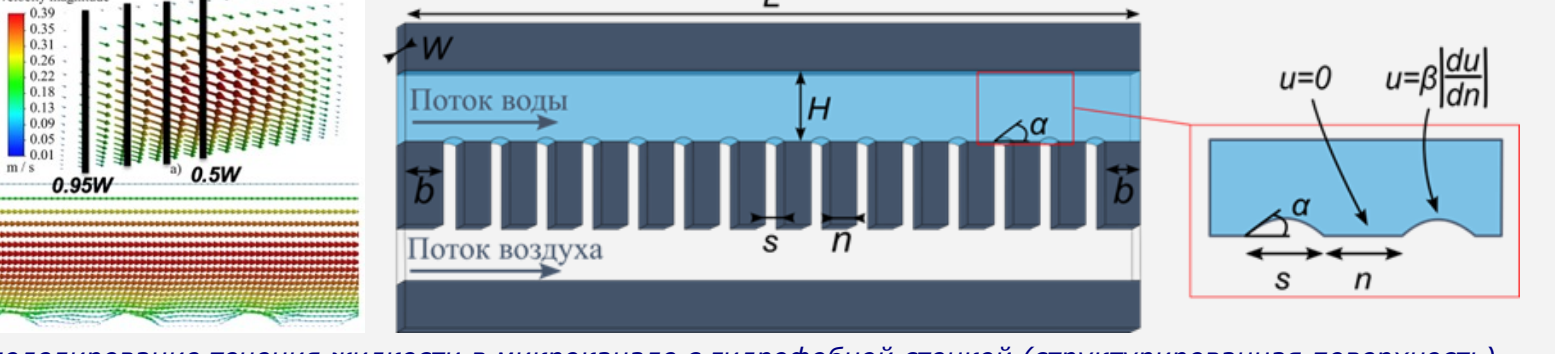


Высокоскоростная визуализация высокого разрешения и методы машинного обучения для обработки высокоскоростных процессов.



Высокоскоростная визуализация высокого разрешения (линейный поток). Обработка данных с помощью сверточной нейронной сети (на примере ламинарной капли жидкости на пористую поверхность).

Моделирование и экспериментальное исследование течений жидкости в микроканалах



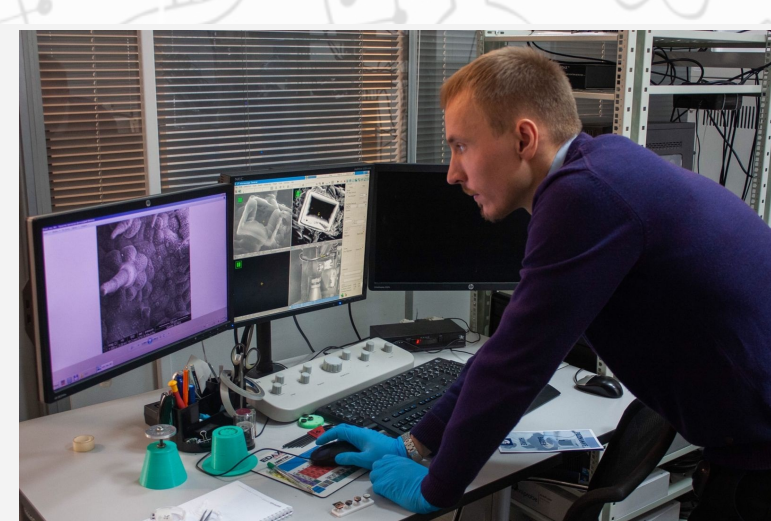
3D моделирование течения жидкости в микроканале с гидрофобной стенкой (структурированная поверхность). Моделирование на основе кинетических уравнений Больцмана процессов испарения и конденсации. Моделирование течения тонких пленок жидкости по нагреваемым поверхностям.

90 лет

передовых исследований в области молекулярной физики, теплофизики и газодинамики

Группа электронно-зондовых исследований по функциональному анализу и редактированию микросхем

Комнаты Н-10, ДК-9
почта: ivanenkoip@my.msu.ru
с.н.с. Иваненко И.П.



Направления исследований: электронно-ионный микроанализ наноконструктивных материалов; 3D-неразрушающие методы исследования функциональных наноматериалов; функциональный анализ работы микросхемы в режиме реального времени; подготовка, лазерная и плазменная декапсуляция различных корпусов микросхем; используются методики лазерно-сканирующей, фотомиссионной, ионной и ИК-микроскопии с системой CAD-навигации; высокоточное лазерное микроструктурирование.



Что ждет студентов на кафедре?

- Передовые научные направления: теория, эксперимент, машинный эксперимент
- Работа в дружном коллективе
- Совместная работа над конкретными проектами
- Публикационная активность
- Участие в конференциях и стажировках
- Разнообразие учебных дисциплин
- Активная студенческая и научная жизнь
- Участие в грантах

Темы курсовых работ для студентов 2 курса.

Лаборатория молекулярных структур конденсированного

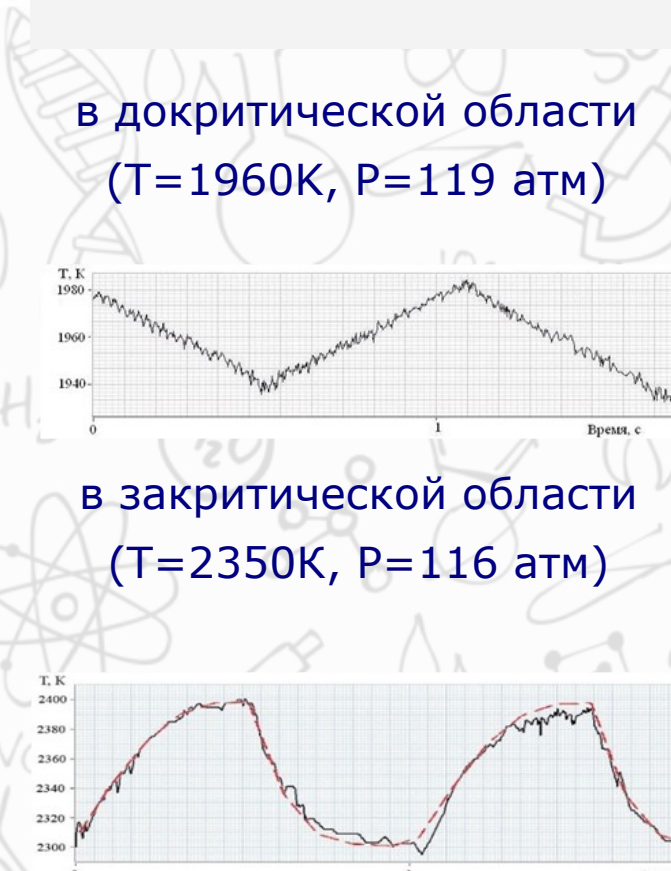
Руководители лаборатории профессор Петрова Г.П. и доцент Благоднаров Л.А.

Группа физики жидкостей и фазовых переходов

Комната 2-22
тел. 8-495-939-43-88
доцент Благоднаров Л.А.
механик Козинцев А.С.



Основное направление работ группы: Изучение термодинамических свойств жидкостей. Разработка нового метода прямых измерений коэффициента теплового расширения (КТР) с применением двойной модуляции. Использование температурных откликов на колебания давления, оказываемого на образец, а также на колебания мощности электрического тока, протекающего через проводящий образец (или вспомогательный образец) для определения абсолютных значений КТР жидкости. Использование прецизионных методов измерений в исследованиях аномальных свойств жидкостей вблизи фазовых переходов.



Студенты и аспиранты на конференциях:

- International Symposium on Shock Waves (ISSW)
- Российская национальная конференция по теплообмену (РНКТ)
- International Conference on the Methods of Aerophysical Research
- Всероссийская конференция молодых ученых-механиков (YSM)
- International Conference on Advanced Laser Technologies (ALT)
- Saratov Fall Meeting
- ICONO/LAT
- Невская фотоника
- Школа молодых ученых «Применение синхротронного излучения для решения задач биологии»
- Международная конференция «Синтез и применение порфиринов и их аналогов» (ICPC)
- Теплофизика и физическая гидродинамика
- Минский международный форум по теплообмену
- Звенигородская конференция по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу
- Российская конференция по термодинамическим свойствам веществ
- Российская конференция по физике водных растворов
- И многие другие... (в Москве, Сочи, Новосибирске, Саратове, Алуште, Звенигороде, Великом Новгороде, Махачкале; Китае, Беларуси, Арабских Эмиратах)



Успехи наших студентов и аспирантов:

- Победители конкурса научных студенческих работ им. Р.В. Хохлова
- Победители конкурса Студент года в различных номинациях
- Лауреаты различных премий
- Обладатели повышенных стипендий
- Участники стажировок

По всем вопросам поступления на кафедру и за более полной информацией о направлениях работы обращайтесь к будущему куратору

Секретарь кафедры:

Савина Майя Павловна
комната 2-22а
8-495-939-12-07



Где работают наши выпускники: