



Национальный исследовательский

Томский государственный университет

Физический Факультет

Кафедра физики металлов

metal.tsu.ru

«Металлом называется светлое тело, которое ковать можно».

Ломоносов М.В.

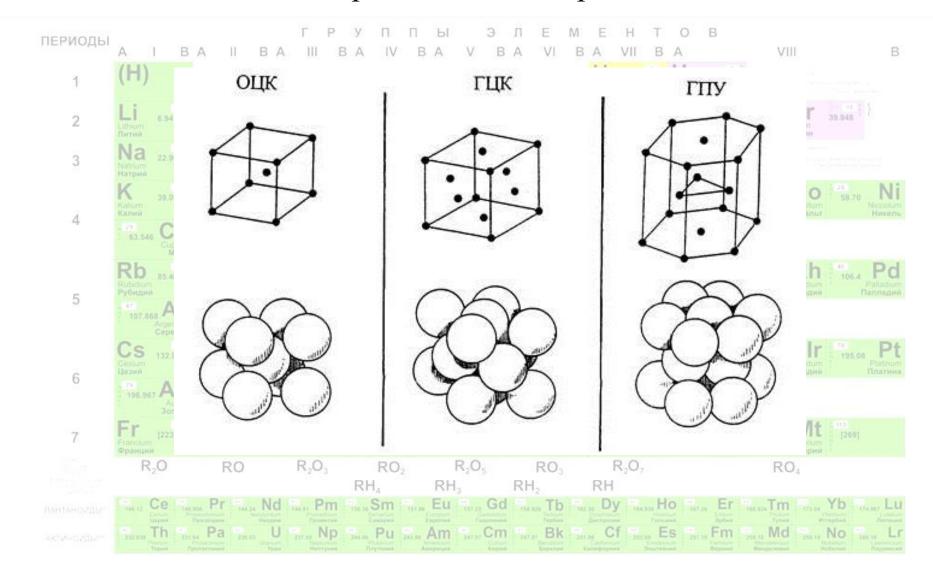
металлы — это вещества, обладающие высокой электропроводностью и теплопроводностью, ковкостью, пластичностью и металлическим блеском. Эти характерные свойства металлов обусловлены наличием свободно перемещающихся электронов в кристаллической решетке. Из известных в настоящее время химических элементов более 80 относятся к металлам. №

Сплав — макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси двух или большего числа химических элементов с преобладанием металлических компонентов.

The Paris U ma Np ma Pu ma Am ma Cm and Bk and Cf ma Es ma Fm and Md ma No ma

79 Au 200.59 Hg TI 204.38 Pb 207.19 Bi 208.980 Po 209.98 At 209.99 Rn (222)

Основные типы кристаллической решетки металлов



IV-III тысячелетие до н.э.

Медный век

XXXV/XXXIII—XIII/XI вв. до н. э.

Бронзовый век

1200 г. до н. э. до 340 г. н. э.

Железный век

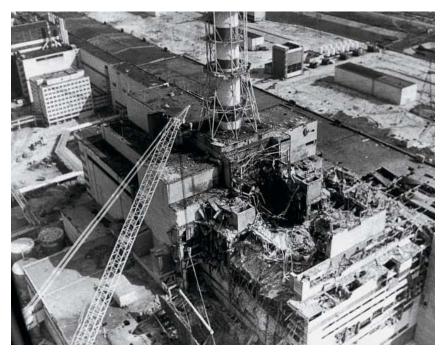
















Материаловедческие школы

- Уральская (ИФМ им. М.Н. Михеева)
- Санкт-Петербургская (ФТИ им. Иоффе)
- Московская (МИСиС, ИМЕТ, ВНИИНМ, ИФТТ)
- Томская (Сибирский физико-технический институт)





Кафедра физики металлов организована в 1939 г. и уже более 75 лет успешно функционирует на физическом факультете.

Основатели кафедры и связанной с ней научной школы - академик АН СССР В.Д. Кузнецов и профессор М. А. Большанина. Они были одними из первых ученых - физиков, кто осознал, что решение проблемы создания новых конструкционных и функциональных материалов с заданными свойствами невозможно в рамках классического материаловедения и требует всего арсенала методов теоретической физики, экспериментальной техники и физической интуиции.

Профессорско-преподавательский состав кафедры физики металлов

- 1. Дитенберг Иван Александрович, д.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой
- 2. Тюменцев Александр Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры
- 3. Гюнтер Виктор Эдуардович, д.т.н., профессор, профессор кафедры
- 4. Дмитриев Андрей Иванович, д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры
- 5. Коротаев Александр Дмитриевич, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры
- 6. Мейснер Людмила Леонидовна, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры
- 7. Пинжин Юрий Павлович, к.ф.-м.н., доцент кафедры
- 8. Тухфатуллин Ахат Асхатович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры
- 9. Чумляков Юрий Иванович, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры
- 10. Шилько Евгений Викторович, д.ф.-м.н., профессор кафедры
- 11. Панченко Елена Юрьевна, д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры
- 12. Литовченко Игорь Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры
- 13. Киреева Ирина Васильевна, д.ф.-м.н., профессор кафедры
- 14. Мельников Владлен Владимирович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры
- 15. Гудимова Екатерина Юрьевна, к.ф.-м.н., ассистент кафедры
- 16. Марченко Екатерина Сергеевна, к.ф.-м.н., ассистент кафедры
- 17. Артюхова Надежда Викторовна, к.ф.-м.н., ассистент кафедры

Учебно-воспомогательный персонал кафедры физики металлов

- 1. Михасенко Людмила Ивановна, учебный мастер
- 2. Гриняев Константин Вадимович, инженер
- 3. Смирнов Иван Владимирович, инженер
- 4. Суханов Иван Иванович, лаборант

Основные научные направления кафедры

Дефекты кристаллической решетки и физические модели пластичности кристаллов Физика пластичности высокопрочных кристаллов

Структура и свойства субмикро- и нанокристаллических материалов

Конструкционные и функциональные материалы и покрытия

Структурные модели физической мезомеханики и лучевой модификации материалов

Физика и биомеханика медицинских материалов и имплантатов с памятью формы

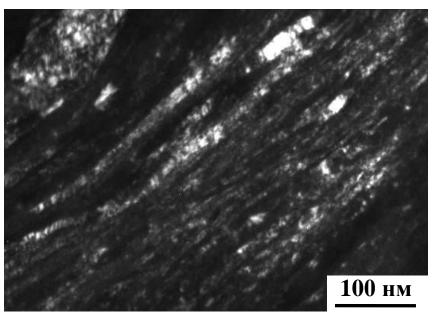
Кафедра участвует в работе университетско-академических центров фундаментальных исследований и элитарного образования:

"Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов" (совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН)

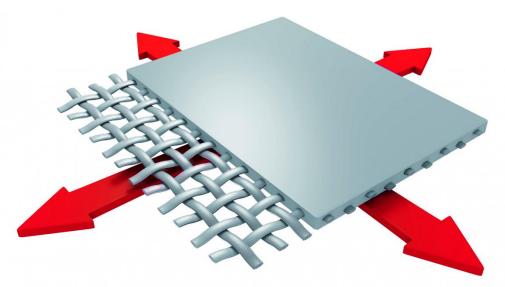
"Физика и биомеханика неорганических медицинских материалов с памятью формы" (совместно с НИИ медицинских материалов Томского госуниверситета).

Монокристаллы



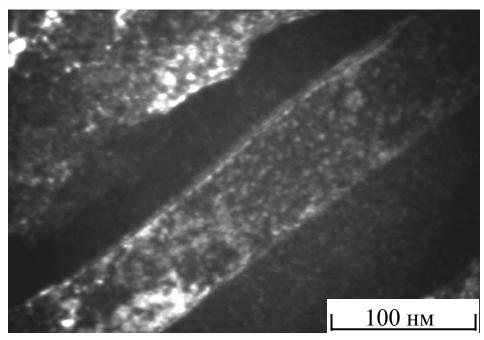


Наноструктурные материалы



Композитные материалы

Гетерофазные материалы



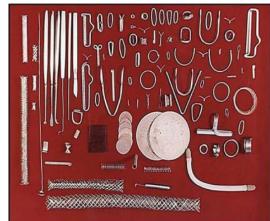
Материалы медицинского назначения









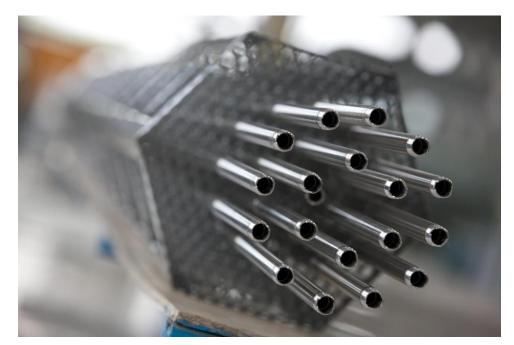


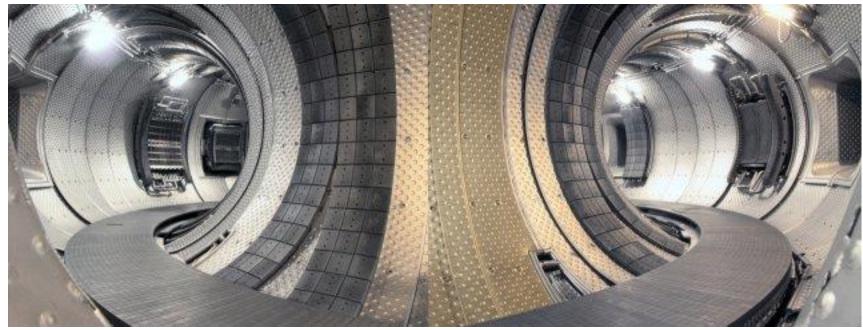






Материалы для атомной и ядерной энергетики





Бакалавриат (3-4 курс)

Специализация «Физика металлов»

Кристаллография (лекции)

Термодинамика фазовых равновесий (лекции, семинары)

Рентгеноструктурный анализ (лекции, лаб. практикум)

Элементы теории групп (лекции, практические занятия)

Физика твердого тела (ФТТ) (лекции, практические занятия)

Спецсеминар (практические занятия)

Физическое материаловедение (лабораторный практикум)

Компьютерное моделирование

многоатомных систем (лекции, практические занятия)

Основы компьютерного моделирования в ФТТ (лекции)

Дефекты в твердом теле (лекции)

Теория дислокаций (лекции)

Кинетика фазовых превращений (лекции, семинары)

Электронная микроскопия (лекции, лаб. практикум)

Электронная структура ТТ (лекции)

Бакалавриат (3-4 курс)

Специализация «Медицинская физика»

Кристаллография	(лекции)	
Термодинамика фазовых равновесий	(лекции, семинары)	
Рентгеноструктурный анализ	(лекции, лаб. практикум)	
Элементы теории групп	(лекции, практические занятия)	
Физика твердого тела (ФТТ)	(лекции, практические занятия)	
Спецсеминар	(практические занятия)	
Биология, анатомия и физиология человека	(лекции)	
Биосовместимые материалы и имплантаты с ПФ	(лекции)	
Медицинское материаловедение	(лекции)	
Радиационная физика	(лекции)	
Медицинская электроника и измерительные		
преобразователи	(лекции)	
Основы интроскопии	(лекции)	
Дефекты в твердом теле	(лекции)	
Теория дислокаций	(лекции)	
Кинетика фазовых превращений	(лекции, семинары)	
Электронная микроскопия	(лекции)	
Электронная структура ТТ	(лекции)	

Магистратура (5-6 курс)

Специализация «Физика конденсированного состояния вещества»

Электронные свойства твердых тел (лекции)

Композиционные материалы (лекции)

Физика лучевого воздействия (лекции)

Методы растровой электронной микроскопии (лекции, лаб. работы)

Кристаллофизика (лекции)

Компьютерное моделирование в физике

и механике TT (лекции)

Методы компьютерного моделирования в ФТТ (лекции)

Структурные и фазовые переходы (лекции, семинары)

Микромеханика деформации ТТ (лекции)

Спец лаборатория (лабораторный практикум)

Неравновесная термодинамика (лекции)

Нанофазные и аморфные материалы (лекции, семинары)

Физика лучевого воздействия (лекции)

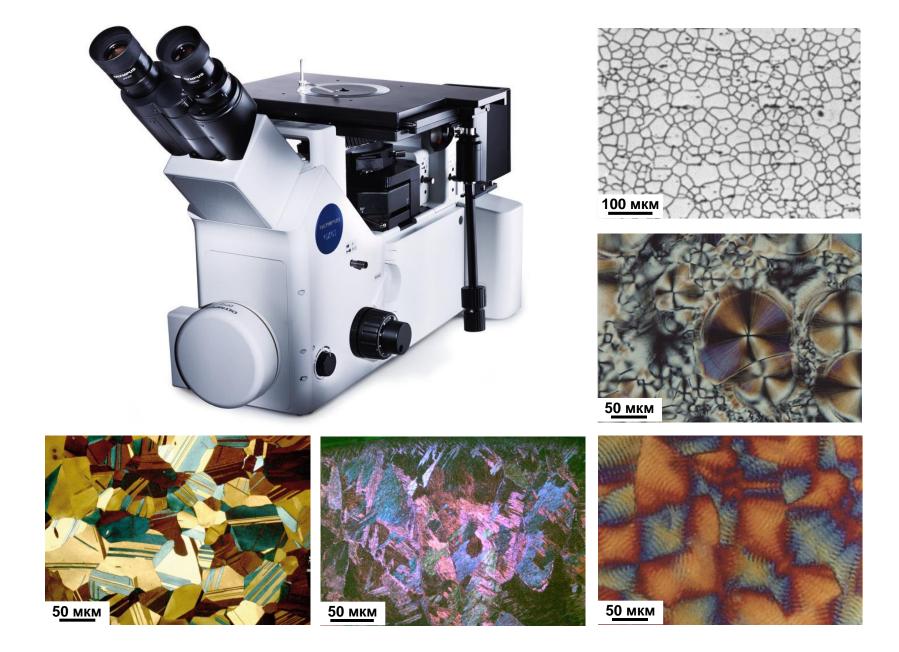
Введение в континуальную теорию дефектов (лекции, практические занятия)

Физические модели пластичности и прочности (лекции)

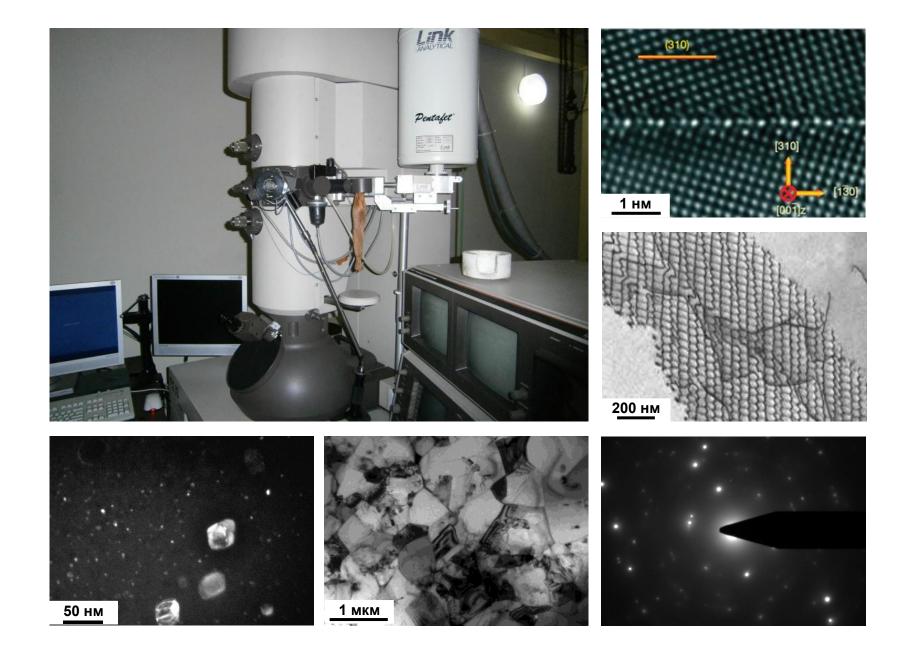
Научно-исследовательские коллективы, взаимодействующие с кафедрой

Лаборатория физики структурных превращений ИФПМ СО РАН Лаборатория физического материаловедения ИФПМ СО РАН Лаборатория компьютерного конструирования материалов ИФПМ СО РАН Лаборатория материаловедения сплавов с памятью формы ИФПМ СО РАН Лаборатория физики упрочнения поверхности ИФПМ СО РАН Лаборатория материаловедения покрытий и нанотехнологий ИФПМ СО РАН Лаборатория наноструктурных поверхностей и покрытий ТГУ Лаборатория физики высокопрочных кристаллов СФТИ ТГУ Лаборатория физики неупругости материалов СФТИ ТГУ Лаборатория металлографии СФТИ ТГУ НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ ТГУ

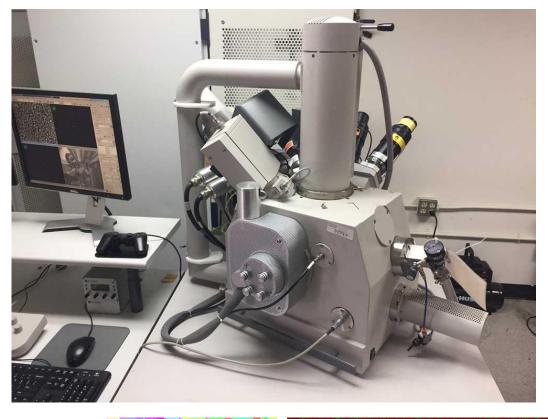
Оптическая микроскопия

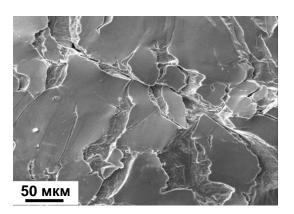


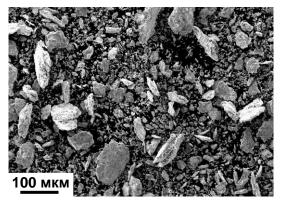
Просвечивающая электронная микроскопия

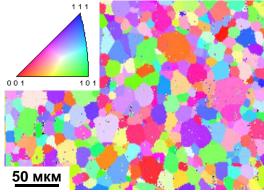


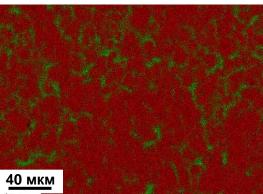
Растровая электронная микроскопия

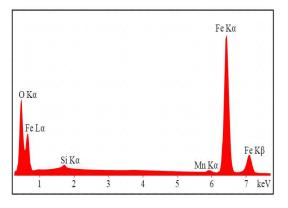






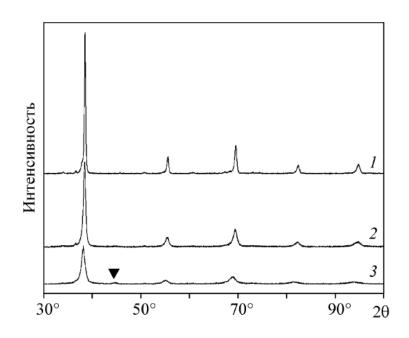






Рентгеновская дифрактометрия





Позволяет определять:

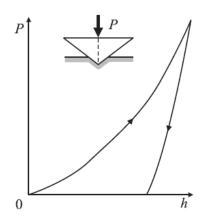
- •Содержание фаз
- •Параметры решетки
- •Размеры областей когерентного рассеяния (ОКР)
- •Оценки микроискажений (Δd/d)

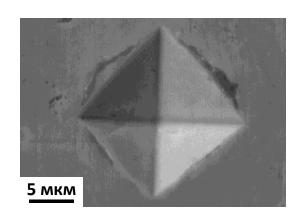
	ОКР, нм	(∆d/d), %
1	72,0	0,26
2	24,4	0,44
3	13,4	0,68

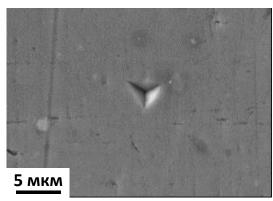
Микро- и нанотвердость материалов



- Модуль Юнга
- Микро- и нанотвёрдость:
 - о по методу Оливера и Фара
 - о по Мартенсу
- Работа упругой и пластической деформации

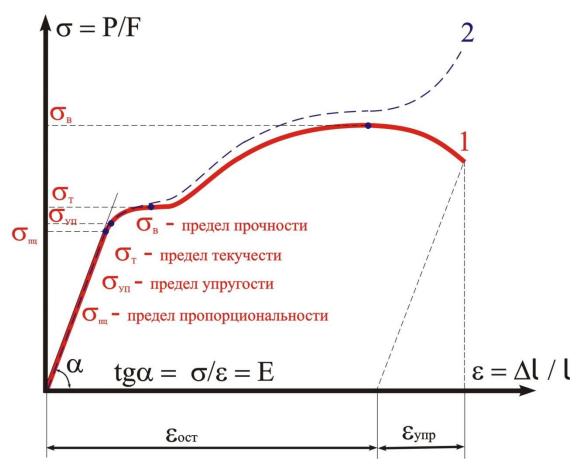


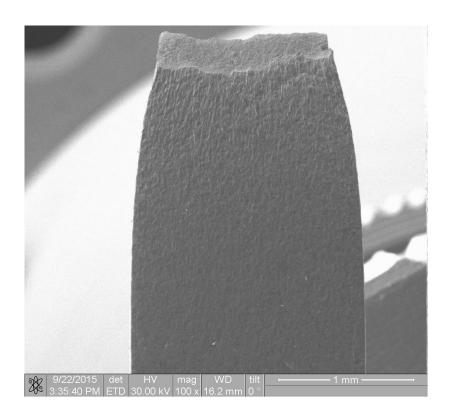


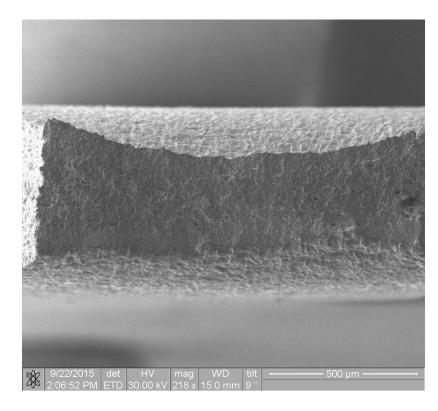


Механические испытания методом растяжения и сжатия

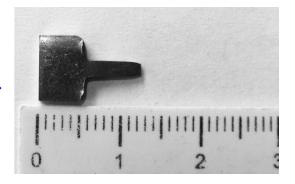












Обработка материалов







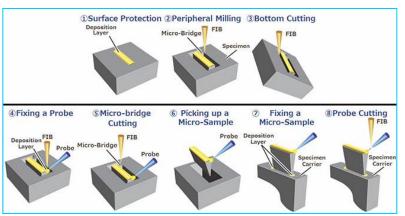
Препарирование объектов для исследований

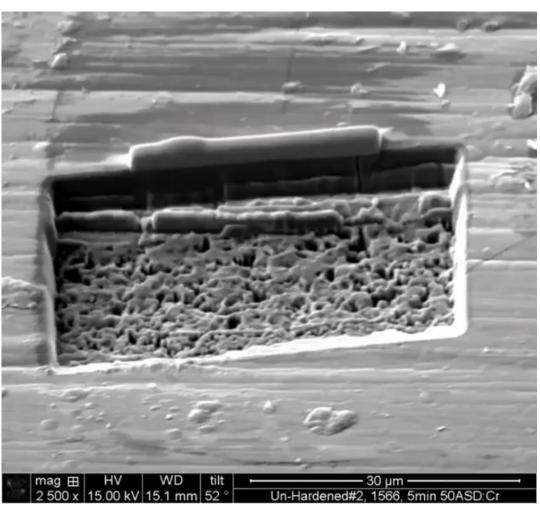




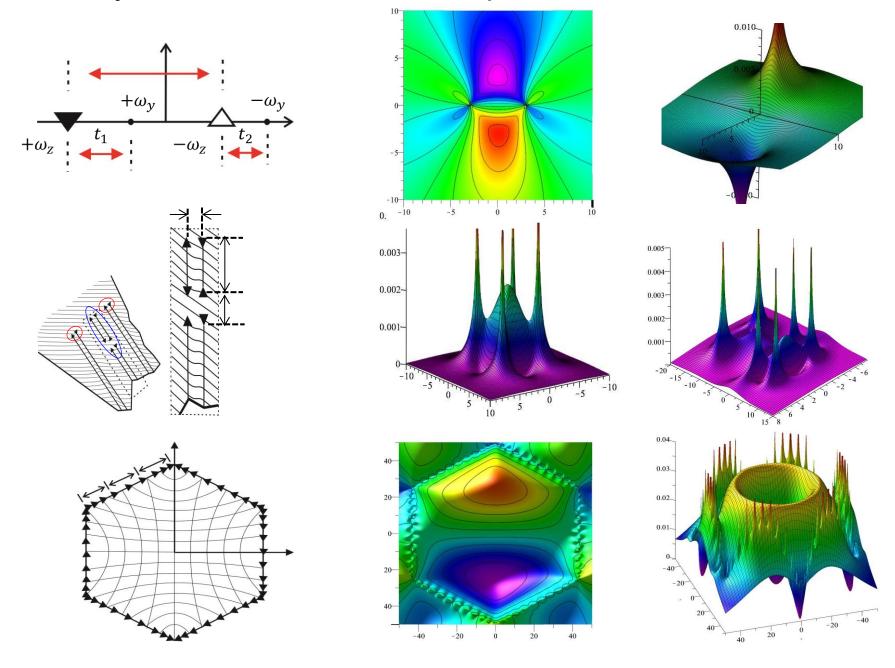


Препарирование объектов для исследований в растровом электронном микроскопе

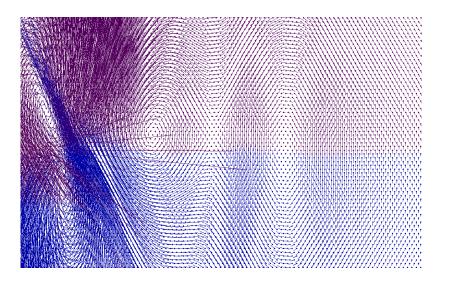


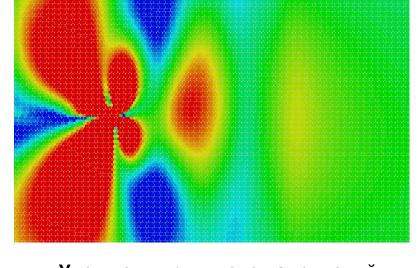


Континуальные методы моделирования.



Дискретные методы моделирования.

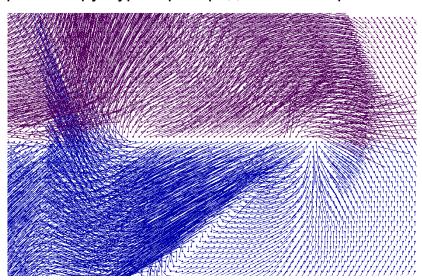


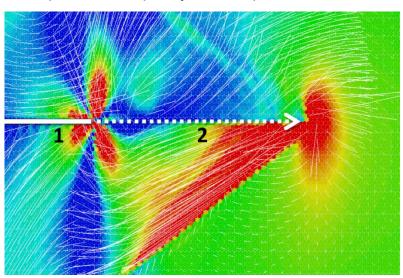


Упругие вихри в поле скоростей

Упругие вихри в поле напряжений

Вихревая структура и распределение напряжений вблизи вершины сверхзвуковой трещины сдвига



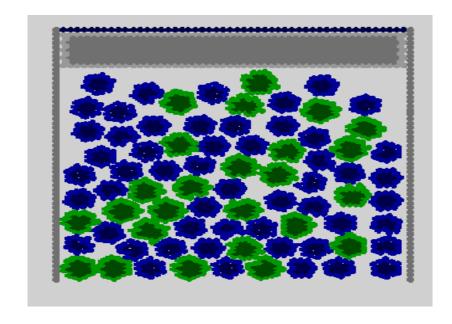


Дискретные методы моделирования.

Процесс ударно — волнового нагружения в рамках молекулярно — динамического моделирования



Деформационные процессы в гетерогенных средах в рамках метода клеточных автоматов



Кем вы можете стать, пройдя обучение на кафедре физики металлов?

Спасибо за внимание!