



200400.68.06

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОПТИКА

(812) 232-09-95
info@aco.ifmo.ru
http://aco.ifmo.ru

**Кафедра
Прикладной и компьютерной оптики**

Факультет Оптико-информационных систем и технологий



Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и 900igr.net

Исследование, разработка и применение математических моделей, численных методов и компьютерных технологий для решения различных задач оплотехники, таких как:

- ▶ компьютерный синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем;
- ▶ компьютерное моделирование и обработка оптического изображения;
- ▶ изучение компьютерных методов оптического контроля и компьютерная обработка данных контроля;
- ▶ исследование и создание голограммных оптических элементов и устройств;
- ▶ компьютерное моделирование фотолитографических процессов;
- ▶ разработка, компьютерное моделирование и исследование оптических и волоконно-оптических преобразователей и датчиков.

- ▶ Разработка и отладка нового программного обеспечения проектирования и исследования оптических приборов и систем на базе современных средств компьютерного моделирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ

The image illustrates the software development and simulation process for optical systems. It shows a developer working on a fiber tip simulation. The main window displays the C++ source code for the `CalcParameters` method, which calculates various parameters for the fiber tip. The `Inten. vid - MathOPTIX Visual Data` window shows a 2D intensity plot of the fiber tip, with a color scale ranging from 5.5×10^{-2} to -0.16 . The `SNOM tip characteristics` window shows the input parameters for the simulation: near-field length (300 nm), tip length (700 nm), and tip aperture (150 nm). The `Scanning Line Determination` window shows a diagram of the scanning line and its rotation.

Примеры тем магистерских диссертаций

Компьютерный синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем:

- ▶ Исследование и разработка методов оценки влияния параметров на характеристики оптической системы
- ▶ Разработка математической модели и программного обеспечения для анализа оптических систем с недетерминированным ходом луча.
- ▶ Исследование и разработка оптимизационных моделей оптических систем

Компьютерное моделирование и обработка оптического изображения:

- ▶ Компьютерное моделирование формирования цветного изображения матричным приёмником
- ▶ Моделирование формирования изображения в оптических системах с синтезированной апертурой
- ▶ Разработка метода восстановления изображения, искаженного дисторсией

Синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем

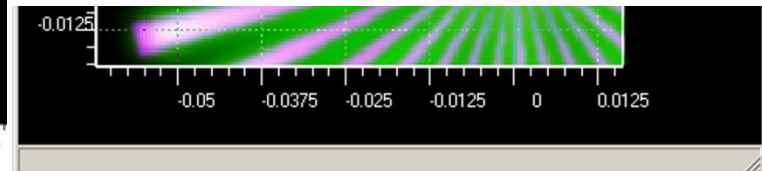
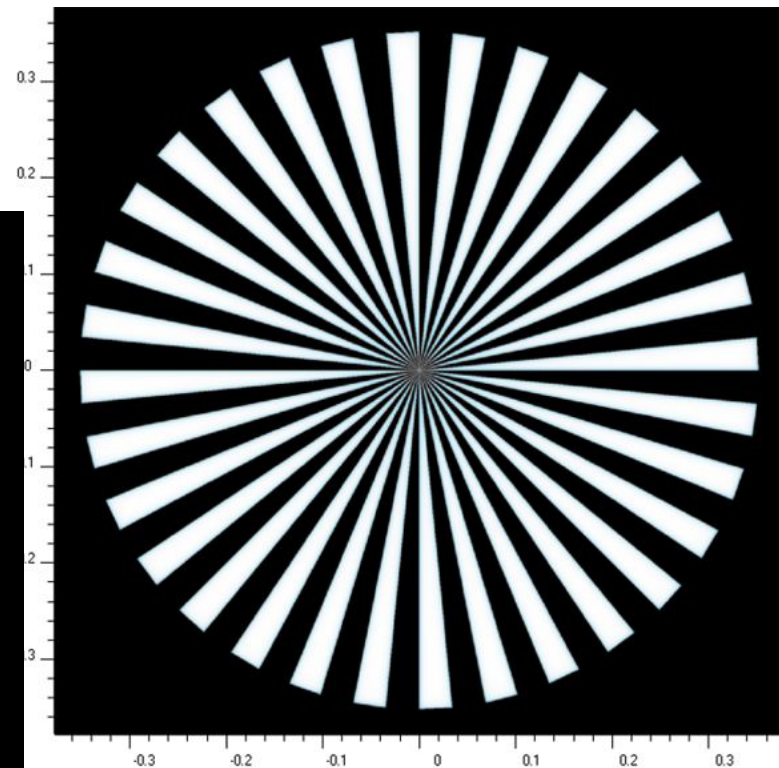
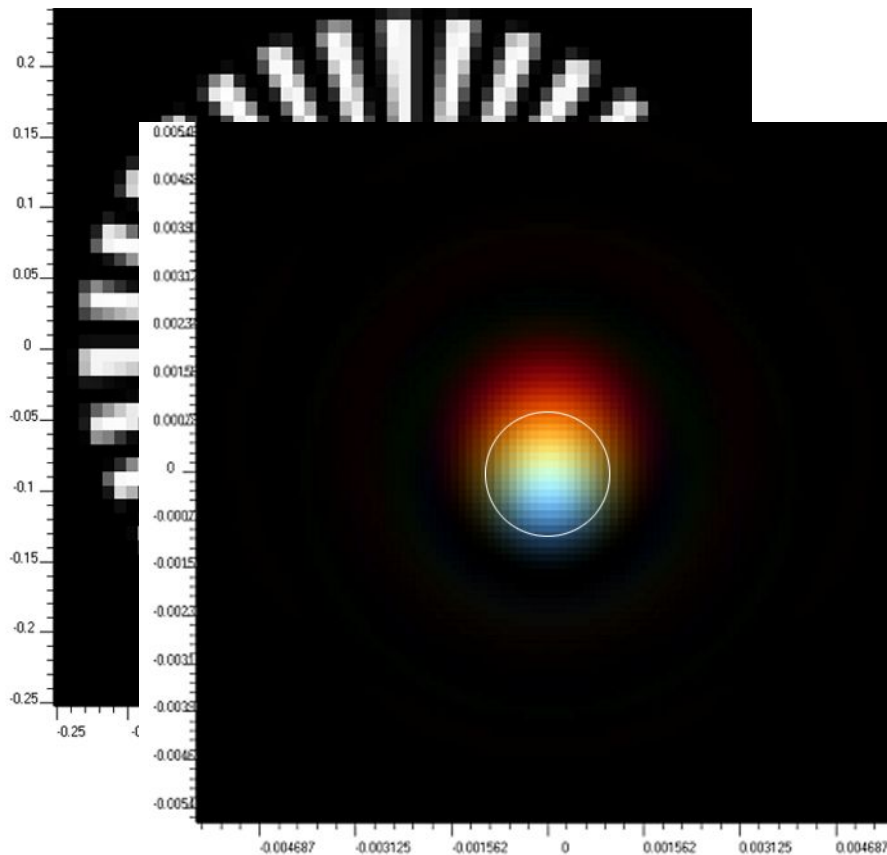
- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской диссертации «Исследование и разработка методов оценки влияния параметров на характеристики оптической системы»

The screenshot displays the SliderDesign software interface with several windows open:

- SliderDesign** (Main Window):
 - Menu: **Файл Система Анализ Слайдер Справка**
 - Tab: **Поперечные aberrации осевого лучка**
 - Graph: Shows lateral aberrations $dy, \text{ мм}$ vs. axial position. The y-axis ranges from -0.1155 to 0.1155. The x-axis has markers at -1.0, -0.5, and 0.5. Multiple colored curves represent different aberration components.
- Слайдер** (Slider 1):
 - Value: 15.978
 - Parameter: **Радиус кривизны**
 - Surface: **Номер поверхности: 4**
 - Range: **Диапазон** Min: 14.5, Max: 17.7
 - Buttons: **Анимация**, **Отмена**, **OK**
- Точечная диаграмма** (Spot Diagram):
 - Parameters: **dy, мм** (0.0574), **dx, мм** (0.0574)
 - Graph: A circular spot diagram showing the distribution of light rays in the dx, dy plane. The axes range from -0.0574 to 0.0574.
- Слайдер** (Slider 2):
 - Value: 1.630
 - Parameter: **Осевое расстояние**
 - Surface: **Номер поверхности: 2**
 - Range: **Диапазон** Min: 1.35, Max: 2.65
 - Buttons: **Анимация**, **Отмена**, **OK**
- Ход лучей** (Ray Path):
 - Parameters: **Ход лучей**
 - Diagram: Shows the optical layout with blue lenses and green rays converging to a focal point.

Моделирование и обработка оптического изображения

- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской диссертации «Компьютерное моделирование формирования цветного изображения на матричных ПЗС-приемниках»



Примеры тем магистерских диссертаций

Изучение компьютерных методов оптического контроля и компьютерная обработка данных контроля:

- ▶ Модификация интерферометра ИКД-110 для получения фазово-сдвиговых интерферограмм и разработка алгоритмов их расшифровки
- ▶ Контроль оптических систем с использованием алгоритмов определения энергетического центра пятен рассеяния
- ▶ Компьютерная обработка и анализ изображения шпальных мир при контроле качества оптических систем

Исследование и создание голограммных оптических элементов и устройств:

- ▶ Поиск возможных путей решения задачи синтеза голограмм-проекторов для фотолинтографии
- ▶ Оценка влияния дискретизации и бинаризации синтезированных голограмм на структуру восстанавливаемых с их помощью изображений
- ▶ Разработка математической модели процессов синтеза и восстановления голограмм-проекторов сфокусированного изображения

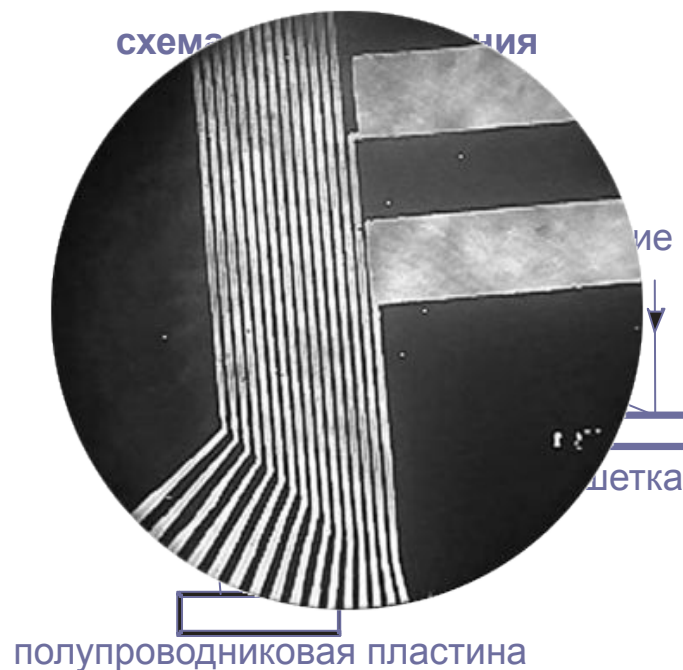
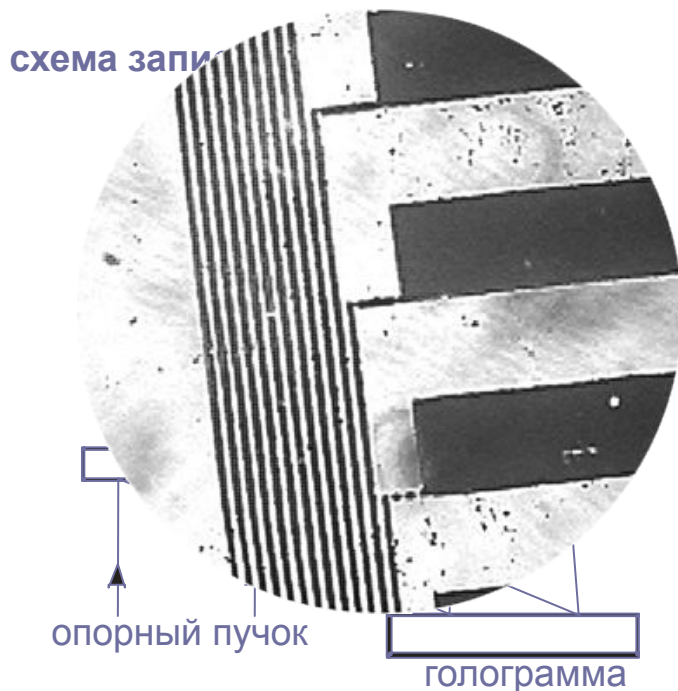
Обработка данных контроля качества оптических систем

- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской и кандидатской диссертации «Исследование и разработка методов компьютерного моделирования и обработки интерферограмм»

The screenshot displays the Zebra Imager software interface. On the left, there are panels for 'Расстановка точек на интерференции' and 'Анализ функции деформации волн'. The main window shows a list of optical system parameters (C00 to S91) with checkboxes for selection. A context menu is open over the 'Ориентация' (Orientation) option, showing sub-options: '(X,-Y)', '(-X,Y)', and '(-X,-Y)'. The main plot area shows a circular interferogram with concentric rings, overlaid with a color-coded aberration map. A legend on the right indicates the color scale for the aberration, ranging from 0.107686 (red) to -0.181988 (blue). The plot axes are labeled with coordinates from -38.4 to 38.4. The bottom right corner shows 'Размер: мм' and 'W rms = 8.2477e-0'.

Исследование голограммных оптических элементов

- ▶ На слайде – схема установки для записи и восстановления голограмм-проекторов и разводка проводников фотоприемника (хромовые ламели на стеклянной подложке), изготовленная методом голографической литографии



Примеры тем магистерских диссертаций

Компьютерное моделирование фотолитографических процессов:

- ▶ Исследование влияния фазосдвигающих элементов на фотолитографическое изображение
- ▶ Моделирование и исследование влияния параметров источников освещения на формирование фотолитографического изображения
- ▶ Исследование производительности модели Аббе формирования фотолитографического изображения

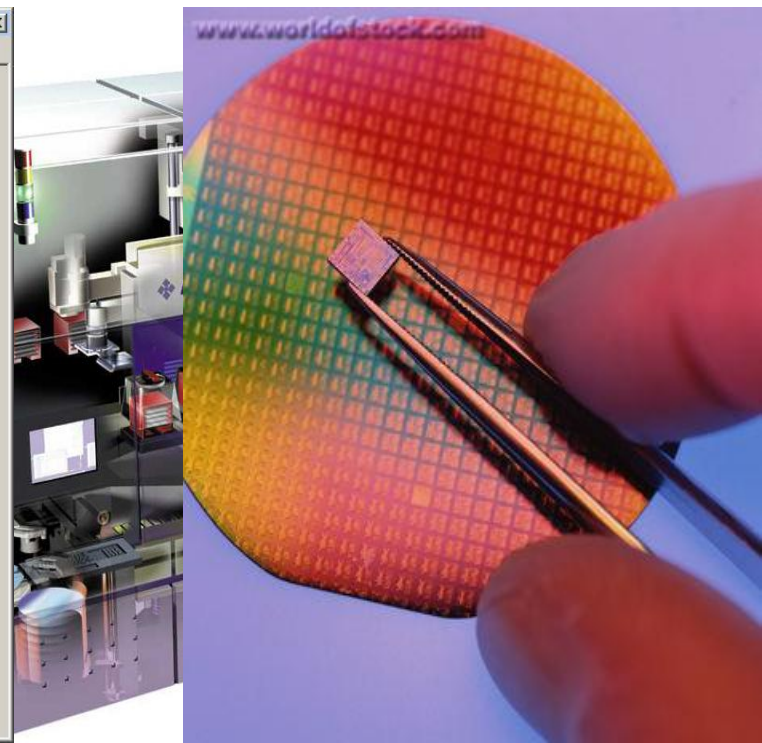
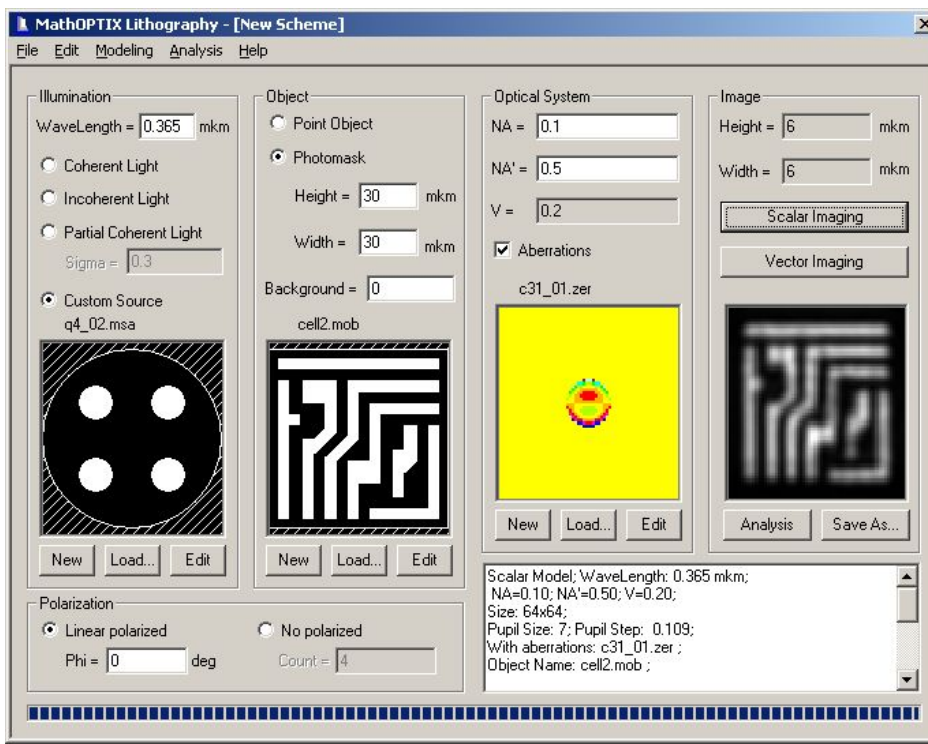
Разработка, компьютерное моделирование и исследование оптических и волоконно-оптических преобразователей и датчиков:

- ▶ Оптимизация конфигурации амплитудного волоконно-оптического преобразователя для датчика давления
- ▶ Компьютерное моделирование наноструктурированных оптических метаматериалов для приложений сверхразрешающей оптики
- ▶ Моделирование распространения света в средах с градиентным показателем преломления

Компьютерное моделирование фотолитографических процессов

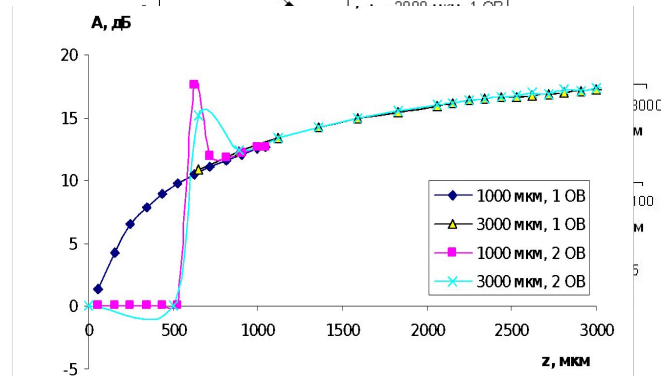
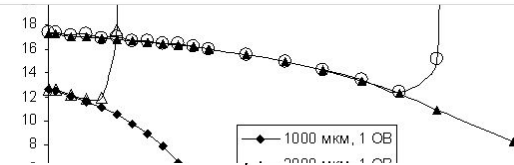
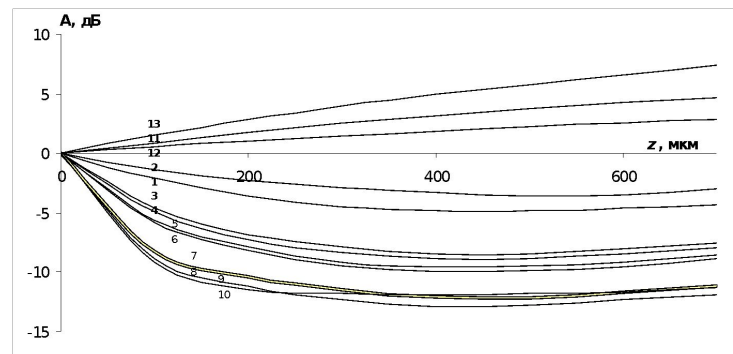
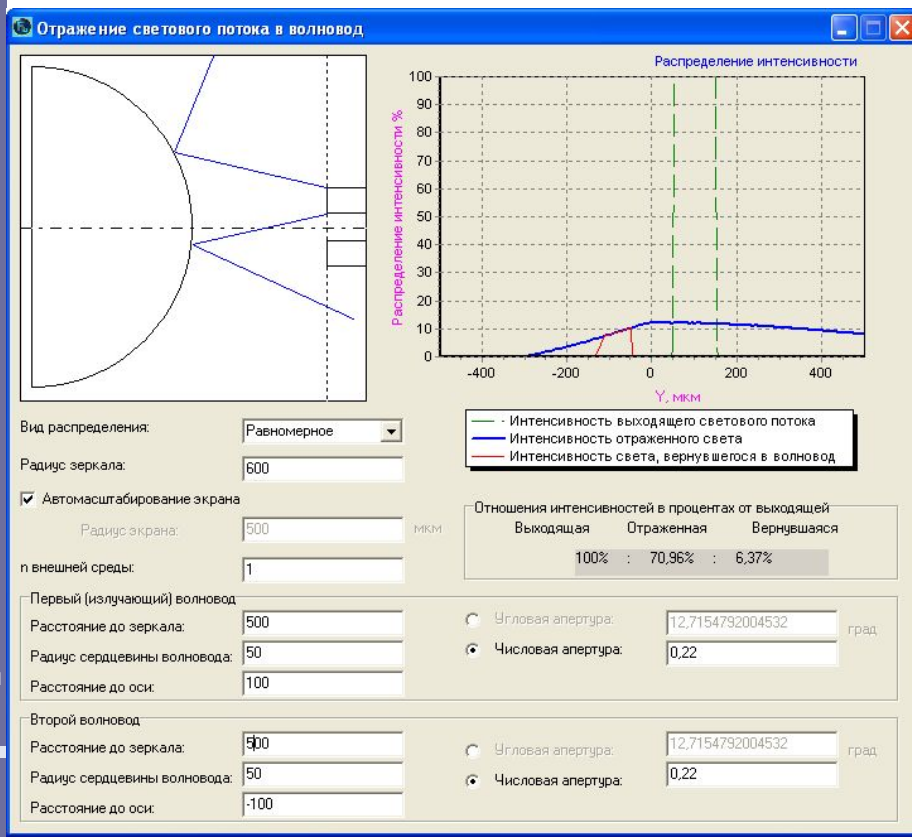
Фотолитография – изготовление микрочипов при помощи проекционного прибора

- ▶ на слайде – пример программы, разработанной в рамках магистерской и кандидатской диссертации «Математическое моделирование формирования фотолитографического изображения»



Моделирование волоконно-оптических элементов

- ▶ Пример программы и результаты исследований, выполненных в рамках магистерских и кандидатской диссертаций, посвященных разработке *Волоконно-оптических преобразователей для датчиков температуры и давления*



Изучаемые дисциплины

Дисциплины магистерской программы:

- ▶ Моделирование формирования оптического изображения
- ▶ Голограммные оптические элементы и устройства
- ▶ Моделирование и обработка изображений
- ▶ Компьютерные методы оптимизации оптических систем

Общие дисциплины для всех программ кафедры:

- ▶ Теория и методы проектирования оптических систем
- ▶ Компьютерные методы контроля оптики
- ▶ Методы исследования и контроля качества оптических систем



Наши выпускники

Магистерская программа обеспечивает:

- ▶ глубокие знания прикладной математики;
- ▶ владение современными компьютерными системами и технологиями

Сфера деятельности:

- ▶ решение численных задач в области оптики, а также других наукоемких областях;
- ▶ объектно-ориентированное программирование на языке C++

Наши выпускники работают в крупнейших оптических фирмах России, США и Европы

Научная работа студентов

- ▶ Среди студентов кафедры обладатели именных стипендий (Президента РФ, Правительства РФ, ОАО “ЛОМО” и др.)
- ▶ За последние годы студентами кафедры было получено более 10 грантов на выполнение научно-исследовательских работ





Кафедра Прикладной и компьютерной оптики

Кафедра предлагает обучение, ориентированное на научно-исследовательскую работу в высокотехнологичных отраслях, связанных с оптическими и оптико-электронными приборами, оптическими технологиями, математическим аппаратом и компьютерными методами



Виват, выпускники
Университета ИТМО!



(812) 232-09-95
info@aco.ifmo.ru
<http://aco.ifmo.ru>

Компьютерная
оптика

Дополнительные контакты

Читайте подробно о кафедре на сайте: <http://aco.ifmo.ru/>

Задавайте вопросы:

- ▶ по электронной почте: itv@aco.ifmo.ru
- ▶ в группе кафедры **В контакте** <http://vkontakte.ru/aco.ifmo>

(812) 232-09-95
info@aco.ifmo.ru
<http://aco.ifmo.ru>