

Специальность и специализация

Введение в специальность
кафедры
прикладной и компьютерной оптики

«Направление», «специальность», «специализация»

- Направление «Оптотехника»
- Инженерная специальность
«Оптические и оптико-электронные приборы»
- Бакалаврские программы и магистерские специализации:
 - «Компьютерная оптика»
 - «Прикладная оптика»

Направление и специальность

- **Направление «Оптотехника»** – область науки и техники, направленная на исследование и создание и применение оптических приборов, систем и технологий
- **Специальность «Оптико-электронные приборы и системы»** – область техники, связанная с разработкой, изготовлением, исследованием и эксплуатацией оптических приборов, устройств и систем

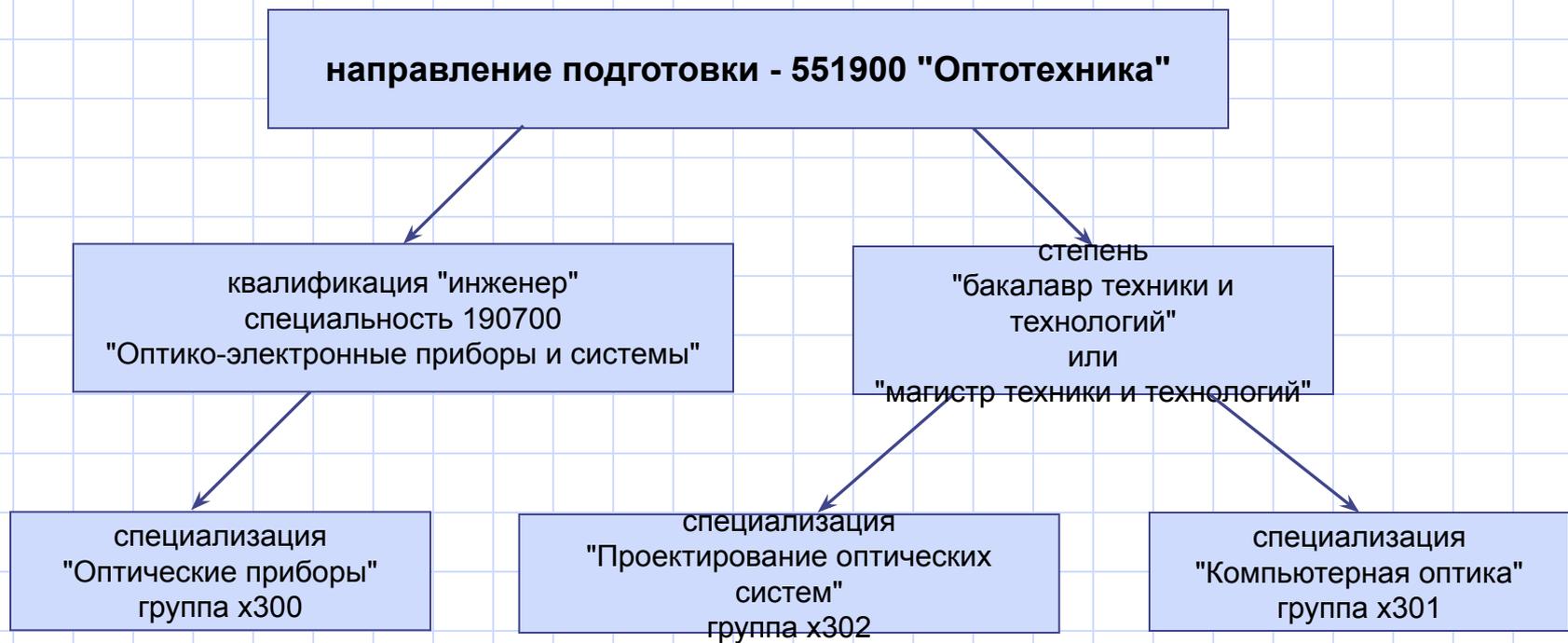
Специализация

- **Специализация** – это непосредственный вид профессиональной деятельности. В рамках одной специальности есть несколько специализаций, обычно своя для каждой группы
- **Специализации:**
 - «Проектирование оптических систем»
 - «Оптические приборы»
 - «Компьютерная оптика»

Квалификация

- **Бакалавр наук – 4 года обучения**
- **Дипломированный специалист (инженер) – 5,5 лет обучения**
- **Магистр наук – 6 лет обучения**

Направление подготовки



Структура подготовки оптиков различной квалификации

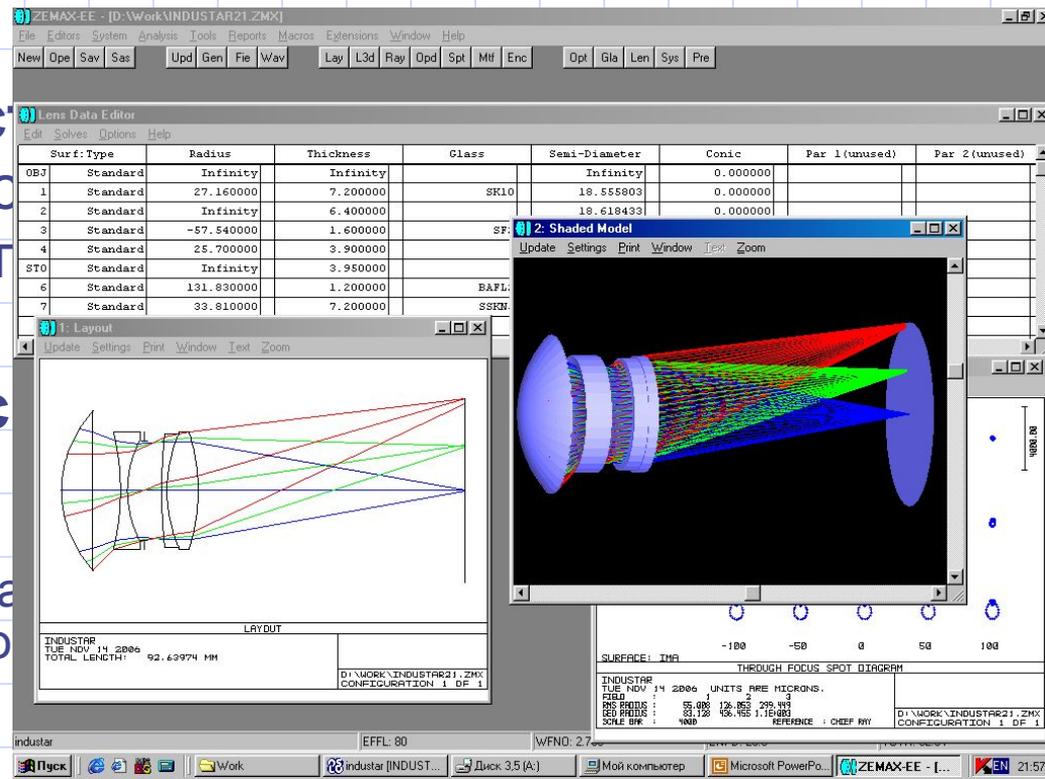


Структура подготовки оптиков различной квалификации



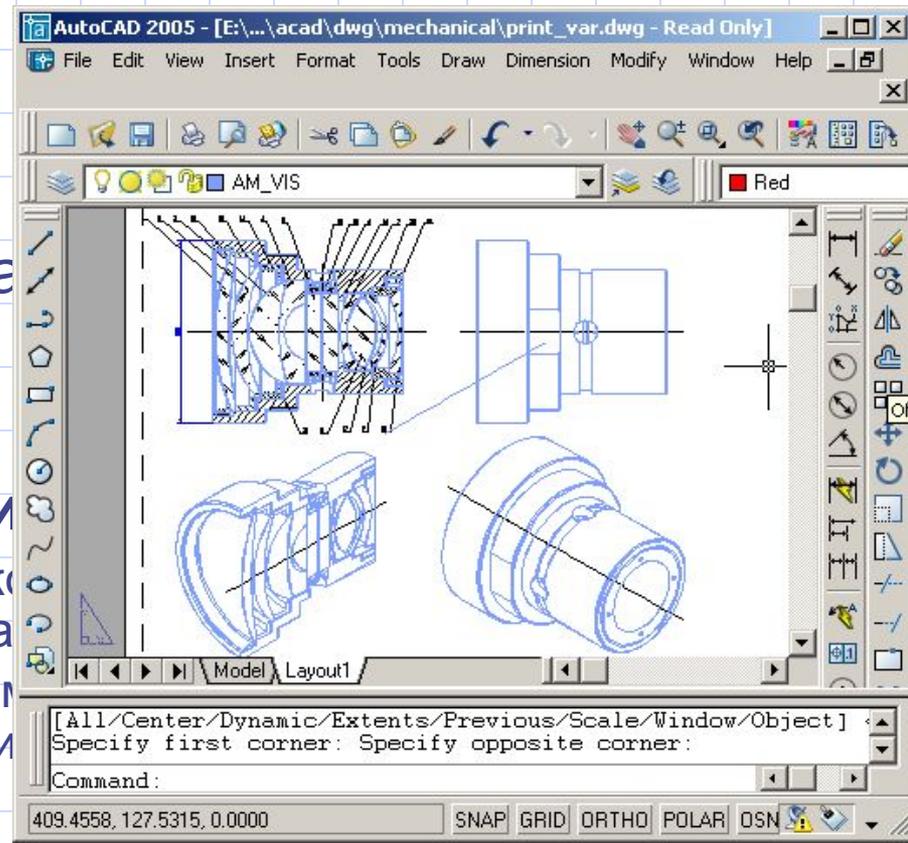
Специализация «Проектирование оптических систем»

- Проектирование оптических систем – это сочетание теоретических и прикладных дисциплин, изучающих теорию оптических систем и методы проектирования различных типов оптических систем
- Область деятельности исследования оптических средств компьютерного моделирования
- Специализация обес
 - изучение общей теории и приборов
 - синтез, анализ и оптимизация специализированного про



Специализация «Оптические приборы»

- Специализация «Оптические приборы» – это сочетание проектирования оптических систем, конструирования и компьютерно-ориентированных конструкторских систем
- **Область деятельности** – конструирование и эксплуатация электронных приборов
- **Специализация обеспечивает**
 - изучение единой технологической базы (проектирование / конструирование)
 - создание новых пакетов программ конструирования и исследования



Специализация «Компьютерная оптика»

- Компьютерная оптика – это сочетание оптики, математики и компьютерных технологий

- Область деятельности современной компьютерной оптики – использование современных методов и компьютерных технологий

- Специализация в области компьютерной оптики требует:
 - глубокие знания в области оптики (математическая физика)
 - владение современными компьютерными технологиями

The screenshot displays the Microsoft Visual C++ IDE environment. The main window shows the source code for the `CalcParameters` method in the `Zond` class. The code is in Russian and calculates parameters for a fiber tip simulation, including core and cladding properties and tip geometry.

```

// вычисление всех параметров
void Zond::CalcParameters()
{
    float z_cl_core, z_me_cl, z_me_core, z0, z0_;

    m_core.DeleteBorders();
    m_cladding.DeleteBorders();
    m_metal.DeleteBorders();

    // точка пересечения
    if ((z_cl_core > z0) && (z_me_cl > z0))
    {
        m_metal_ = z0;
    }
    else
    {
        // добавление
        m_claddi = z0;
        m_claddi = z0;
        m_claddi = z0;
    }

    // точка пересечения
    if ((z_me_cl > z0) && (z_me_core > z0))
    {
        m_air_me = z0;
    }
}
  
```

The interface also features a 3D visualization of the fiber tip, showing a central core and surrounding cladding layers. To the right of the visualization is a control panel with the following sections:

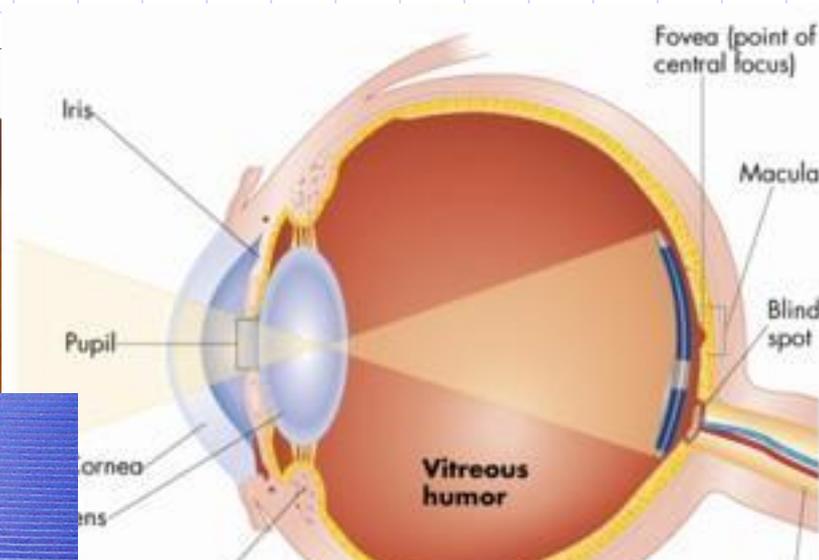
- SNOM tip characteristics:**
 - near-field length: 300 nm
 - tip length: 700 nm
 - tip aperture: 150 nm
 - extracted aperture
- Irradiation characteristics:**
 - wave length: 500 nm
 - irradiation power: 1 mW
 - polarization direction: 0 degree
- Digitalisation characteristics:**
 - z-step: 20 nm
 - x-, y- step: 20 nm

At the bottom of the control panel, there are buttons for "Calculation" and "ReDraw", and radio buttons for selecting the "Section" (X-section or Y-section).

Область деятельности

- **Прикладная оптика** – это комплекс теоретических и прикладных дисциплин, изучающих общие законы и принципы оптики, оптическое изображение, основы, методы, и технологии проектирования, контроля, аттестации и юстировки оптических систем и оптических приборов

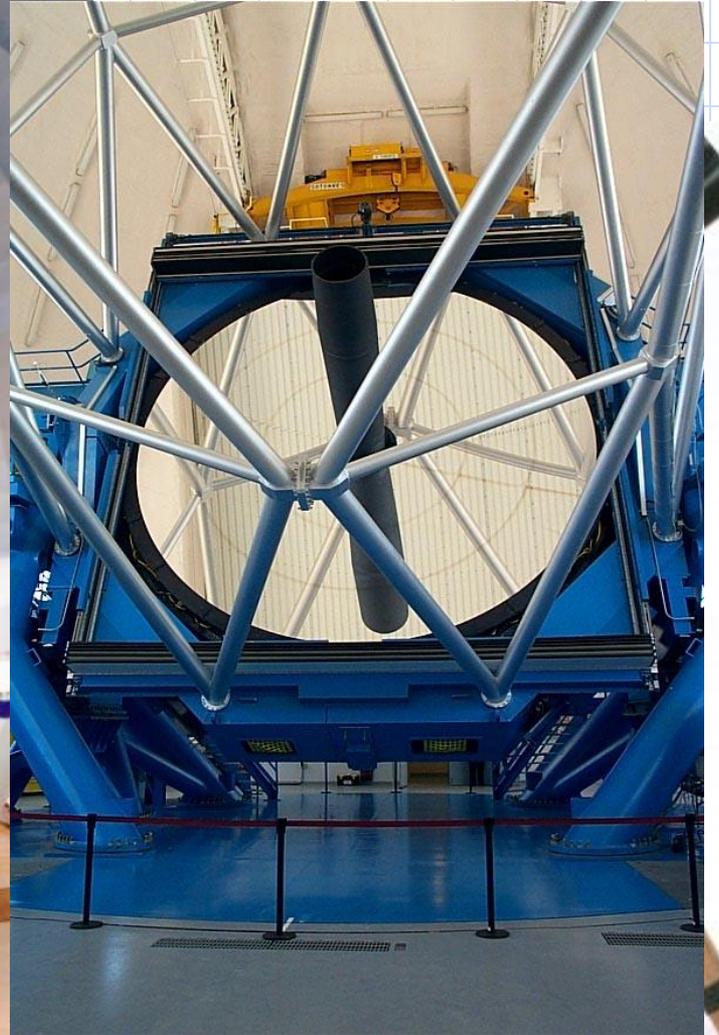
Глаз и зрение



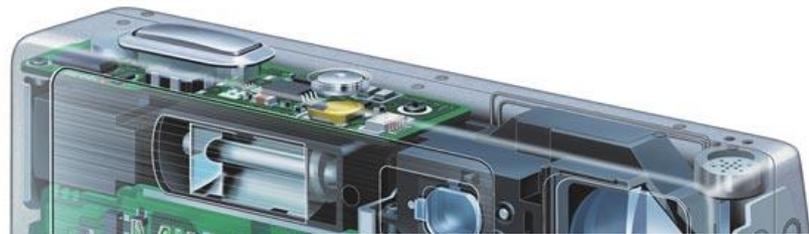
Микроскопы



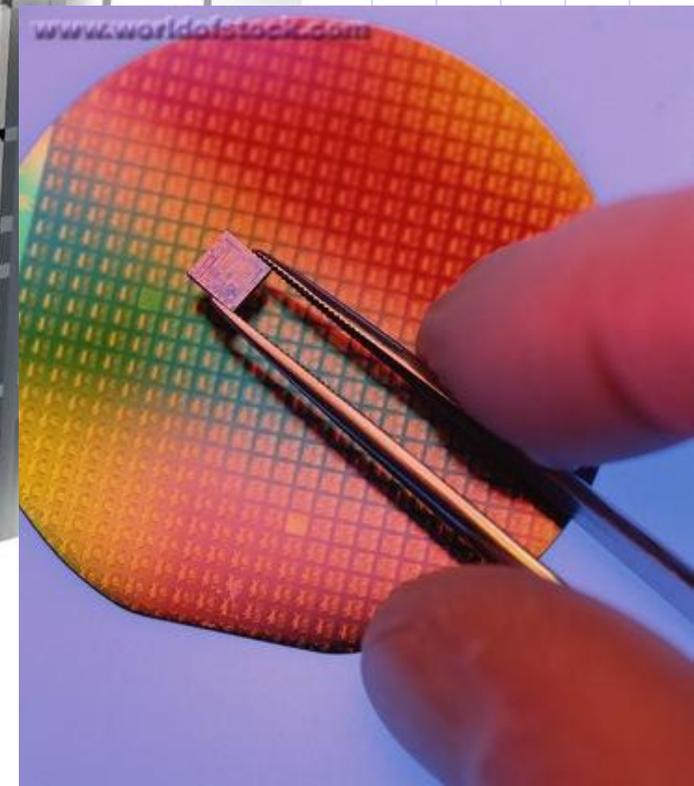
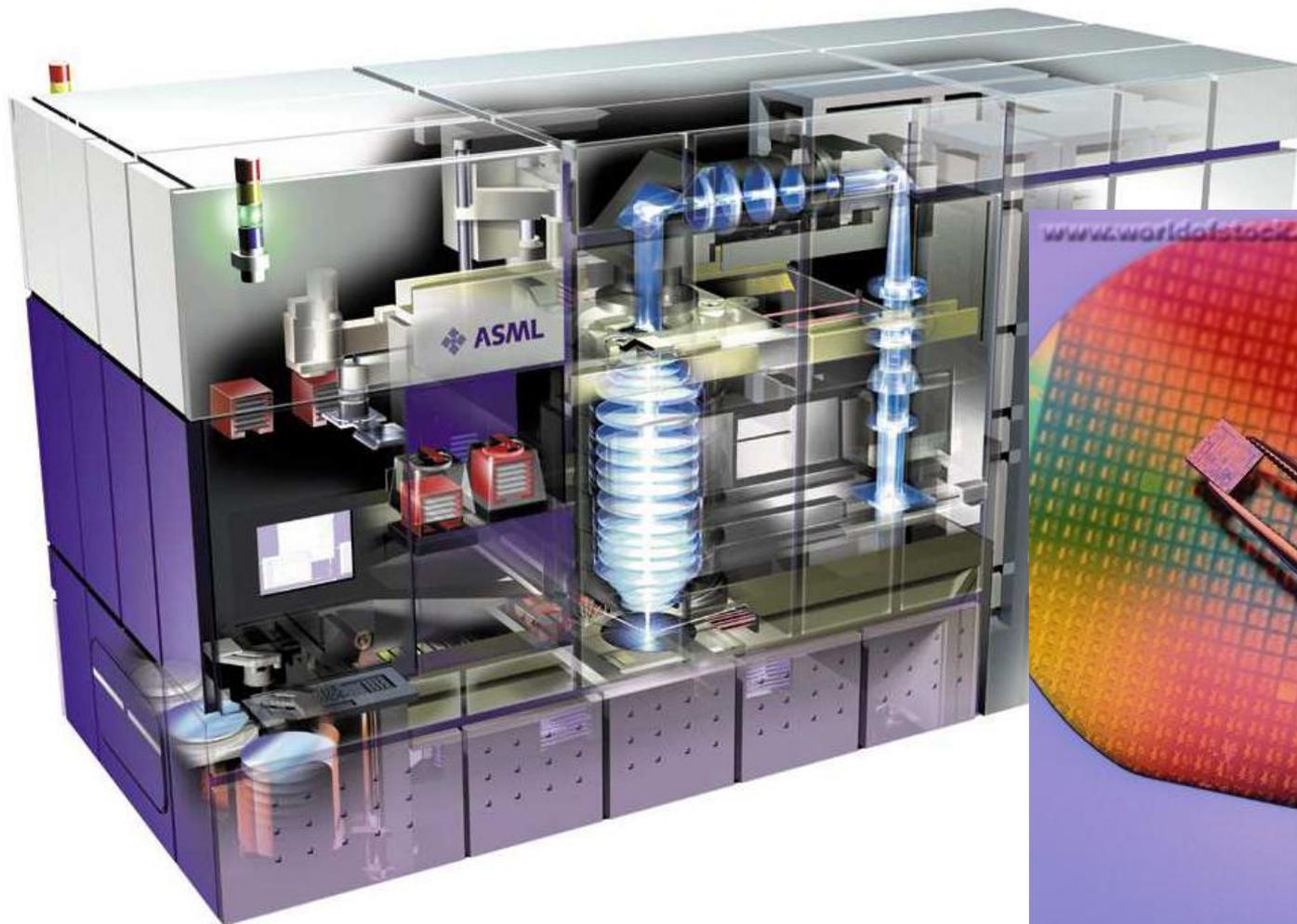
Телескопы



Фотоаппараты



Фотолитография



Оптические приборы

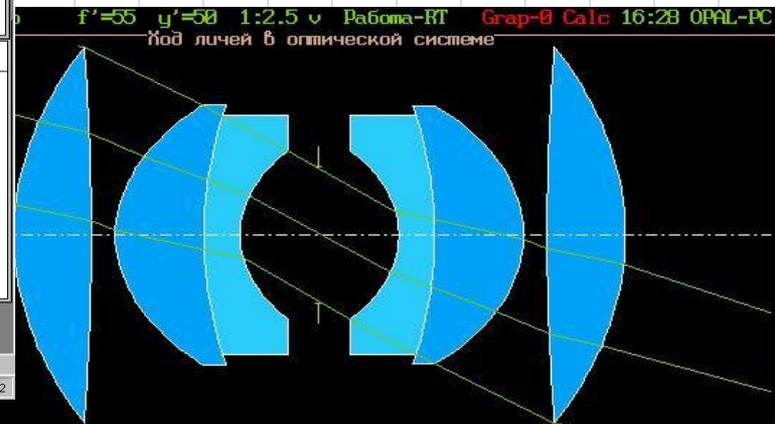
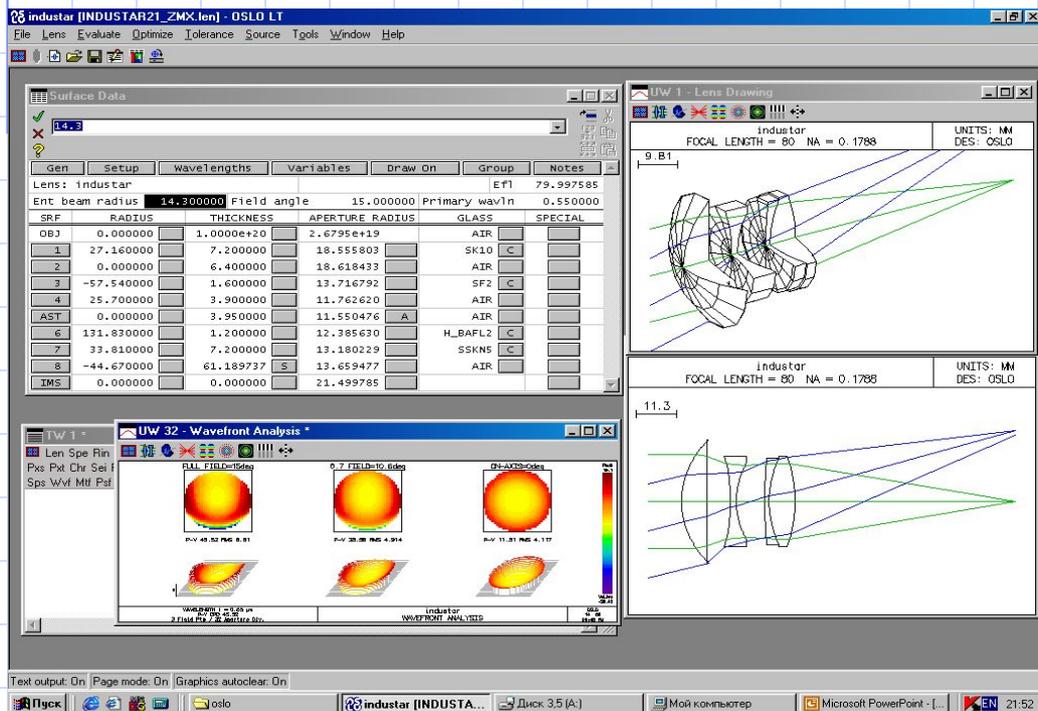
- Анатомия глаза и зрение (лекция 2)
- Основные характеристики оптических систем (лекция 3)
- Типовые оптические приборы:
 - Фотоаппараты (лекция 4)
 - Телескопические приборы (лекция 5)
 - Лупа и микроскоп (лекция 6)
 - Проекционные приборы (лекция 7)
 - Осветительные устройства (лекция 7)

Потребности прикладной оптики в компьютерных технологиях

- Быстрое и точное выполнение трудоемких вычислений
- Возможность быстрого визуального представления больших объемов
- Сведение к минимуму рутинных действий инженера: представление необходимой информации для принятия творческих решений
- Возможность сэкономить на создании, покупке, настройке дорогостоящего оптического оборудования для испытания оптической схемы или метода измерений

Направления прикладной и компьютерной оптики

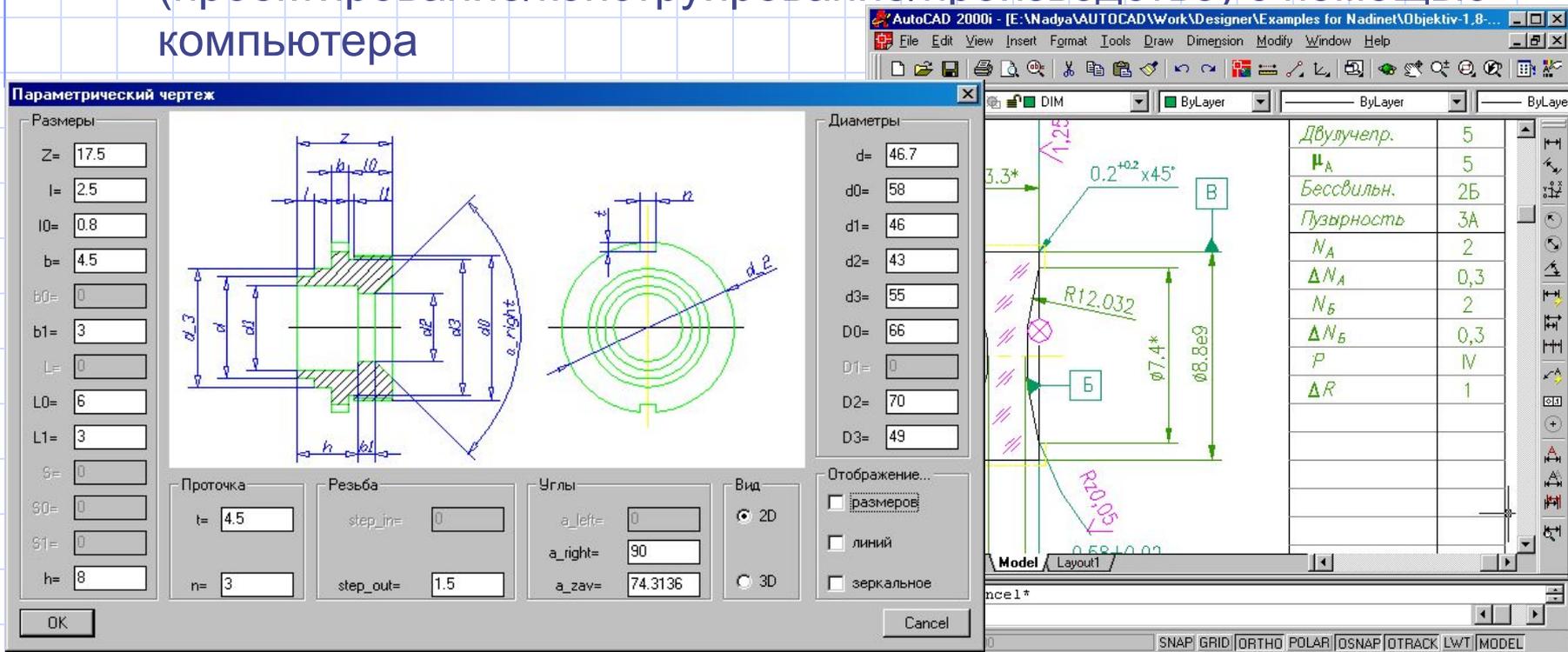
- Компьютерное проектирование оптических систем
 - цель – получение конструктивных и технологических параметров оптических систем требуемого качества



ALT+SPACE - Измерить F4 - Поверхности F6 - Общий вид

Направления прикладной и компьютерной оптики

- Автоматизация проектирования оптических приборов
 - цель – разработка программного обеспечения для построения единой технологической цепочки САЕ/CAD/CAM (проектирование/конструирование/производство) с помощью компьютера

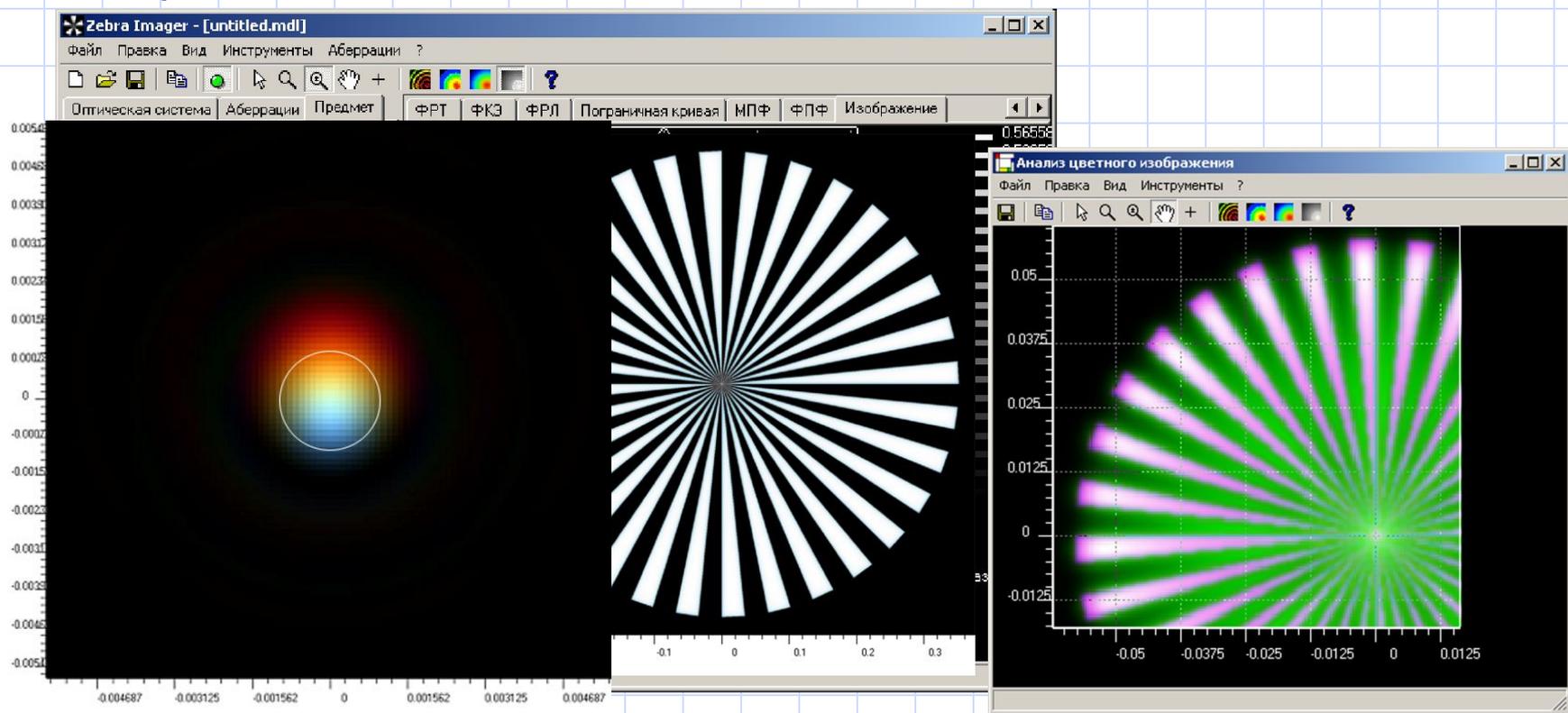


Направления прикладной и компьютерной оптики

- **Информационная поддержка жизненного цикла оптического прибора (CALS)**
 - цель – применение CALS-технологий (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывный сбор информации и поддержка жизненного цикла изделия) в области оптического приборостроения

Направления прикладной и компьютерной оптики

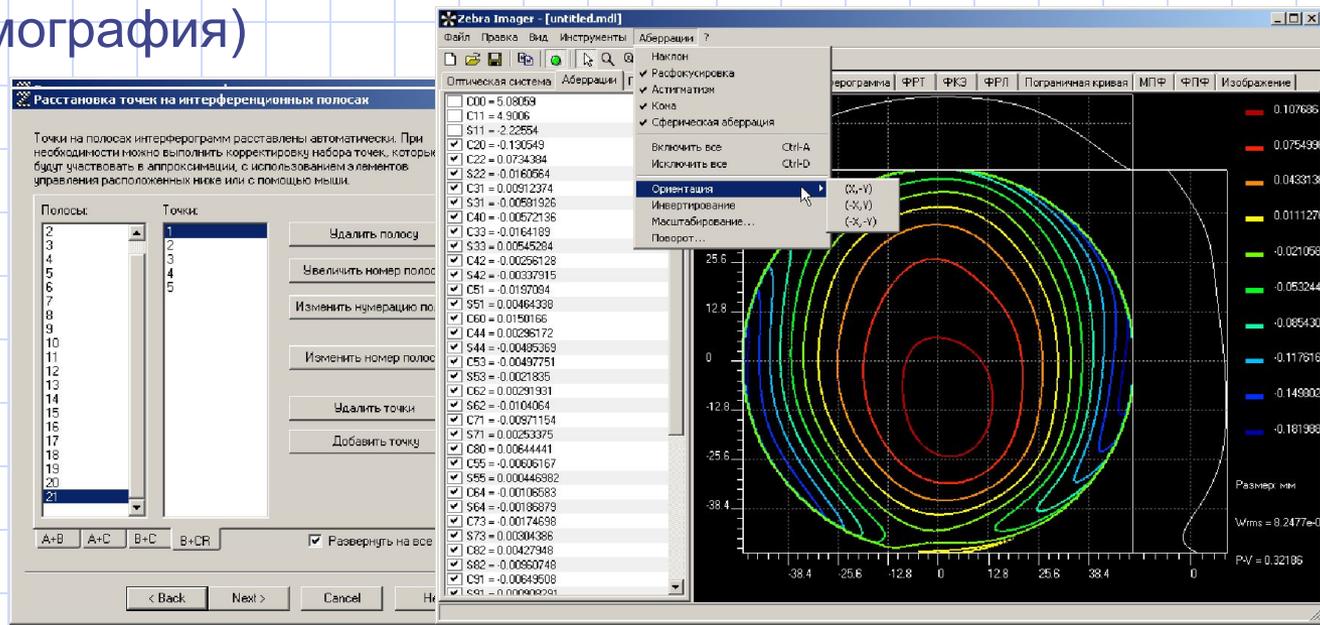
- Компьютерное моделирование оптических процессов и оптического изображения
 - цель – моделирование работы оптического прибора или физического явления на основе математических методов



Направления прикладной и компьютерной оптики

• Обработка оптических изображений

- цель – обработка оптического изображения для его коррекции (уменьшение дефокусировки изображений, устранение смазанного изображения, коррекция слишком больших или коротких экспозиций, устранение шума) и извлечение дополнительной информации из оптического излучения (цифровая фильтрация, распознавание образов, томография)



Направления прикладной и компьютерной оптики

- **Компьютерное управление оптическими системами и процессами**
 - цель – компьютерное управление высокоточными оптическими измерительными приборами для повышения точности перемещений в пространстве и точности управления временными процессами

Учебные материалы

- **Учебные материалы:**
 - **Методические указания:**
Иванова Т.В. Введение в прикладную и компьютерную оптику. Конспект лекций. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2002
 - **Электронный учебник:** сайт aco.ifmo.ru, раздел «Студент → Электронные учебники → Введение в прикладную и компьютерную оптику»

3-й модуль: план

- Лекции:

- Направление, специальность и специализация
- Анатомия глаза и зрение (тест в ЦДО)
- Основные характеристики оптических систем (тест в ЦДО)
- Фотоаппараты (тест в ЦДО)

- Лабораторные работы

- Графическое построение хода лучей через тонкие компоненты
- Программа автоматизированного конструирования AutoCAD
- Создание оптической системы глаза при помощи OPAL-PC
- Анализ характеристик качества фотообъективов при помощи OPAL-PC

3-й модуль: баллы

	кол-во	баллы	ИТОГО (max)	ИТОГО (min)
Присутствие на л.р.	4	2	8	-
Выполнение и сдача л.р.: <ul style="list-style-type: none"> ■ на занятии по расписанию – 6 ■ в пределах модуля – 4 ■ за пределами модуля – 2 	4	6	24	16
Бонус (все л.р. сданы в пределах модуля)		8	8	8
Текущее тестирование	3	15	45	21
Итоговое тестирование	1	15	15	-
сумма			100	45

3-й модуль: недели

неделя	1-2	3-4	5-6	7-8	ИТОГО (max)
Присутствие на л.р.	2	2	2	2	8
Выполнение и сдача л.р.	6	6	6	6	24
Бонус за л.р.				8	8
Текущее тестирование		15	15	15	45
Итоговое тестирование				15	15
сумма	8	31	54	100	100

4-й модуль: план

- Лекции:
 - Телескопические системы (тест в ЦДО)
 - Микроскопы (тест в ЦДО)
 - Осветительные системы (тест в ЦДО)
- Лабораторные работы
 - Создание телескопических систем при помощи OPAL-PC
 - Моделирование построения хода луча через оптические элементы

4-й модуль: баллы

	кол-во	баллы	ИТОГО (max)	ИТОГО (min)
Присутствие на л.р.	3	2	6	–
Выполнение и сдача л.р.: <ul style="list-style-type: none"> ■ на занятии по расписанию – 8, 16 ■ в пределах модуля – 5, 10 ■ за пределами модуля – 2, 4 	2	8, 16	24	15
Бонус (все л.р. сданы в пределах модуля)		10	10	10
Текущее тестирование	3	15	45	21
Итоговое тестирование	1	15	15	–
сумма			100	46

4-й модуль: недели

неделя	1-2	3-4	5-6	ИТОГО (max)
Присутствие на л.р.	2	2	2	6
Выполнение и сдача л.р.	8	0	16	24
Бонус за л.р.			10	10
Текущее тестирование	15	15	15	45
Итоговое тестирование			15	15
сумма	25	42	100	100