

Специальность и специализация

Введение в специальность
кафедра
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

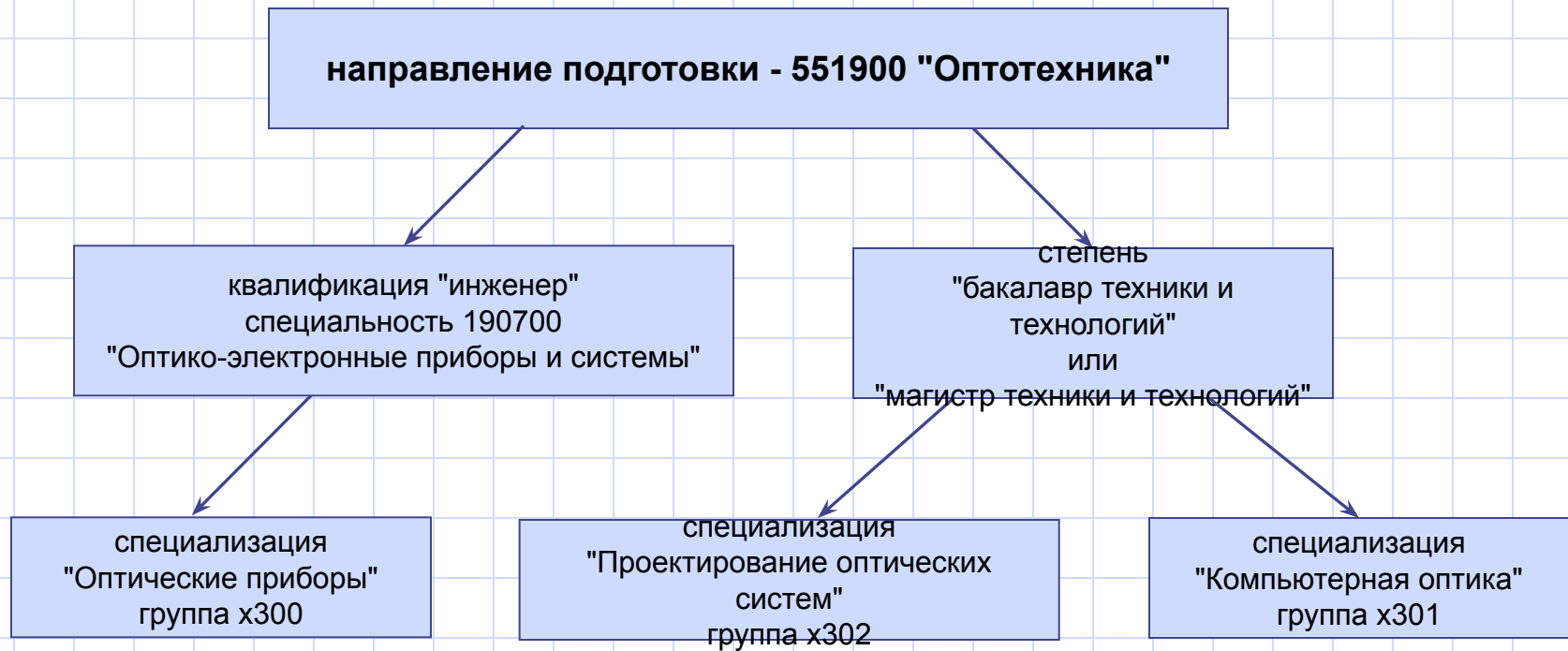
Специализация

- **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

ZEMAX-EE - [D:\Work\INDUSTAR21.ZMX]

File Editors System Analysis Tools Reports Macros Extensions Window Help

New Ope Sav Sas Upd Gen File Wav Lay L3d Ray Opd Spt MF Enc Opt Gla Len Sys Pre

Lens Data Editor

Surf	Type	Radius	Thickness	Class	Semi-Diameter	Conic	Par 1 (unused)	Par 2 (unused)
OBJ	Standard	Infinity	Infinity		Infinity	0.000000		
1	Standard	27.160000	7.200000	SK10	18.555803	0.000000		
2	Standard	Infinity	6.400000		18.618433	0.000000		
3	Standard	-57.540000	1.600000	SF				
4	Standard	25.700000	3.900000					
5	Standard	Infinity	3.950000					
6	Standard	131.830000	1.200000	BAFL				
7	Standard	33.810000	7.200000	SSTM				

1: Layout

2: Shaded Model

INDUSTAR
FILE NOV 14 2006
TOTAL LENGTH: 92.69974 MM

INDUSTAR
FILE NOV 14 2006
UNITS ARE MICRONS.
OBJ: 50.000 128.853 299.943
FOCUS: 51.128 48.153 1.16480
SCALE: 1000 REFERENCE: CHIEF RAY

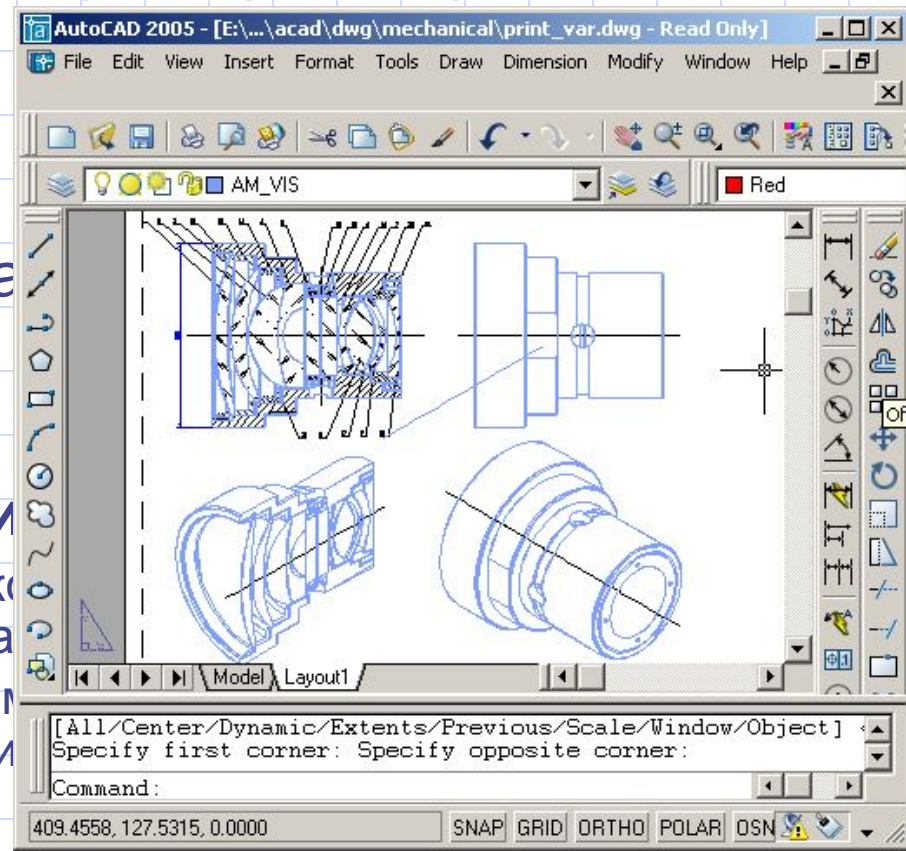
INDUSTAR
FILE NOV 14 2006
THROUGH FOCUS SPOT DIAGRAM

INDUSTAR
FILE NOV 14 2006
UNITS ARE MICRONS.
OBJ: 50.000 128.853 299.943
FOCUS: 51.128 48.153 1.16480
SCALE: 1000 REFERENCE: CHIEF RAY

INDUSTAR [INDUST... Диск 3.5 (A:) Мой компьютер Microsoft PowerPo... ZEMAX-EE - [EN 21:55

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 (математическое моделирование)
 - 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 radii and positions.

```

// 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 > z_me_cl) && (z_me_core > z0))
    {
        m_metal_...
    }
    else
    {
        // добавление
        m_claddi...
        m_claddi...
        m_claddi...
    }

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

The interface also features a 3D visualization of the fiber tip structure, showing a central core, an inner cladding, and an outer cladding. The control panel on the right allows for adjusting various parameters:

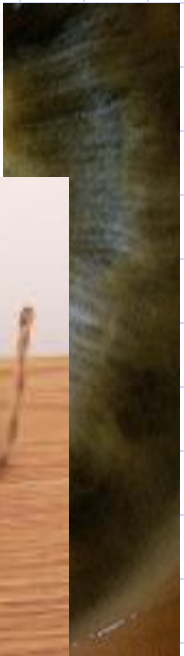
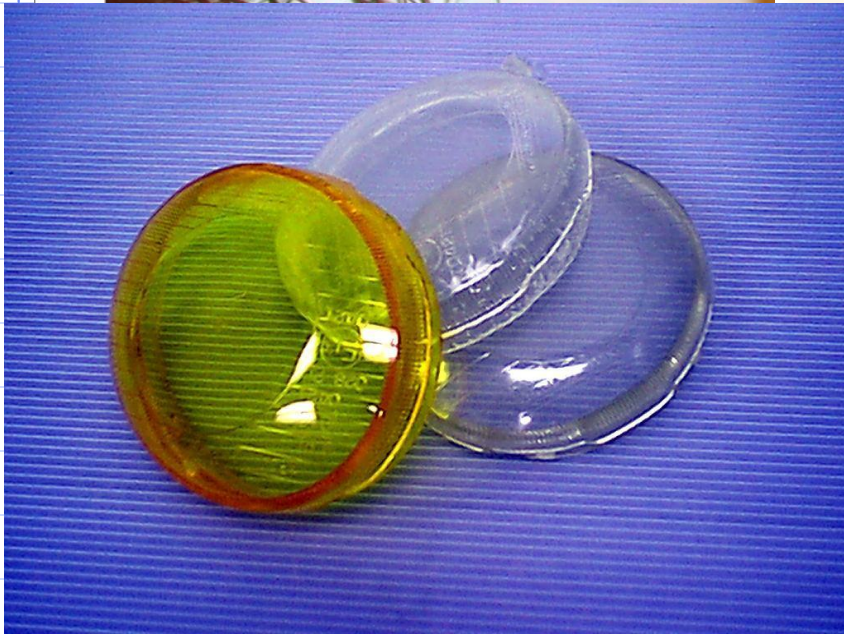
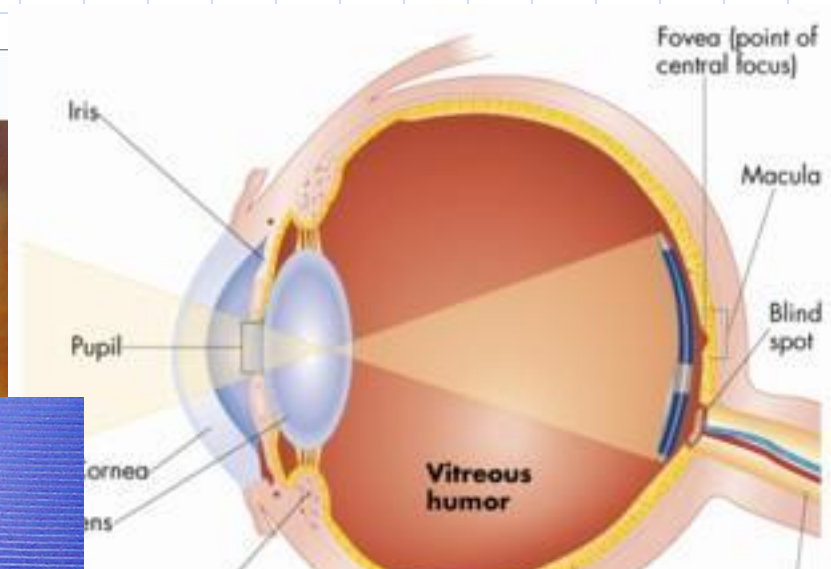
- SNOM tip characteristics:**
 - near-field length: 300 nm
 - tip length: 700 nm
 - tip aperture: 150 nm
 - extracted aperture
- Irradiation characteristics:**
 - wave length: 500 nm
 - irradiation power: 1 mW
 - polarization direction: 0 degree
- Digitalisation characteristics:**
 - z-step: 20 nm
 -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

Buttons for **Calculation** and **ReDraw** are visible at the bottom right. The status bar at the bottom indicates the current mode is **Build**.

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

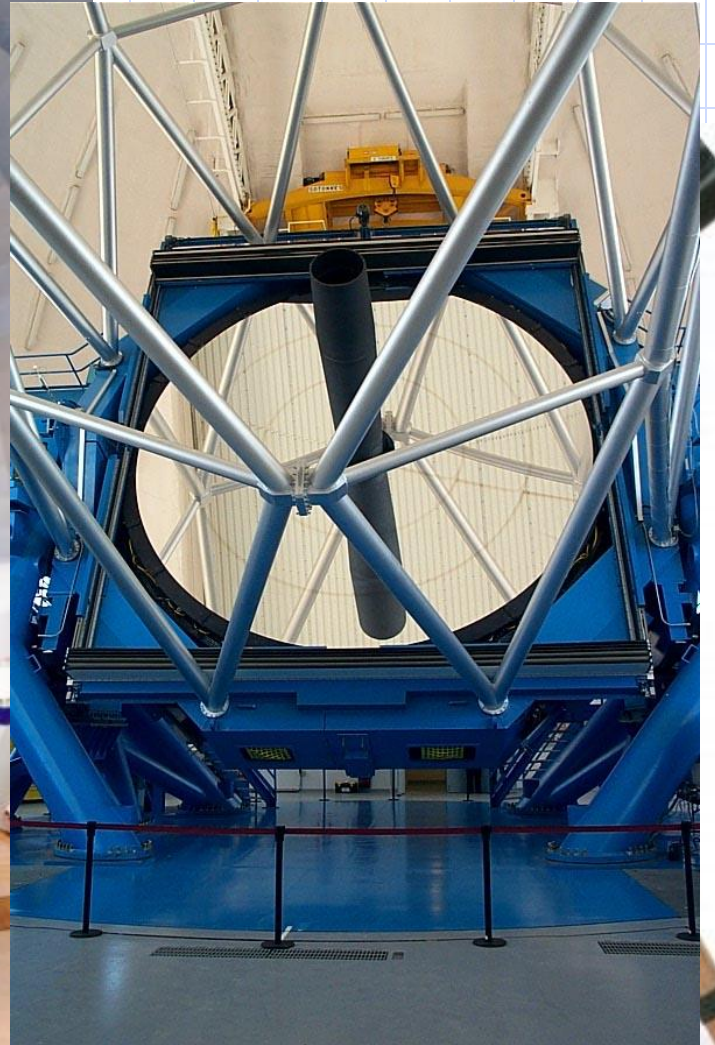
Глаз и зрение



Микроскопы



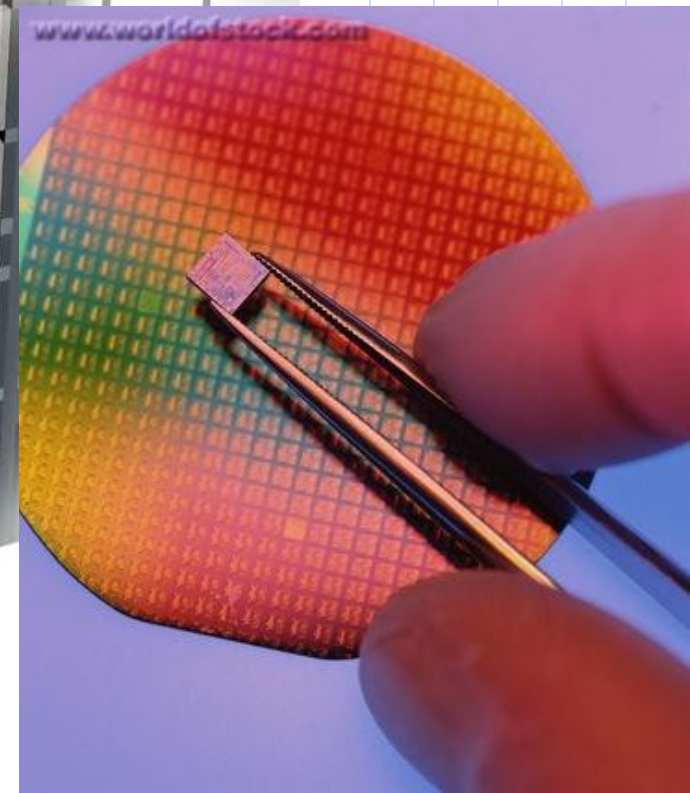
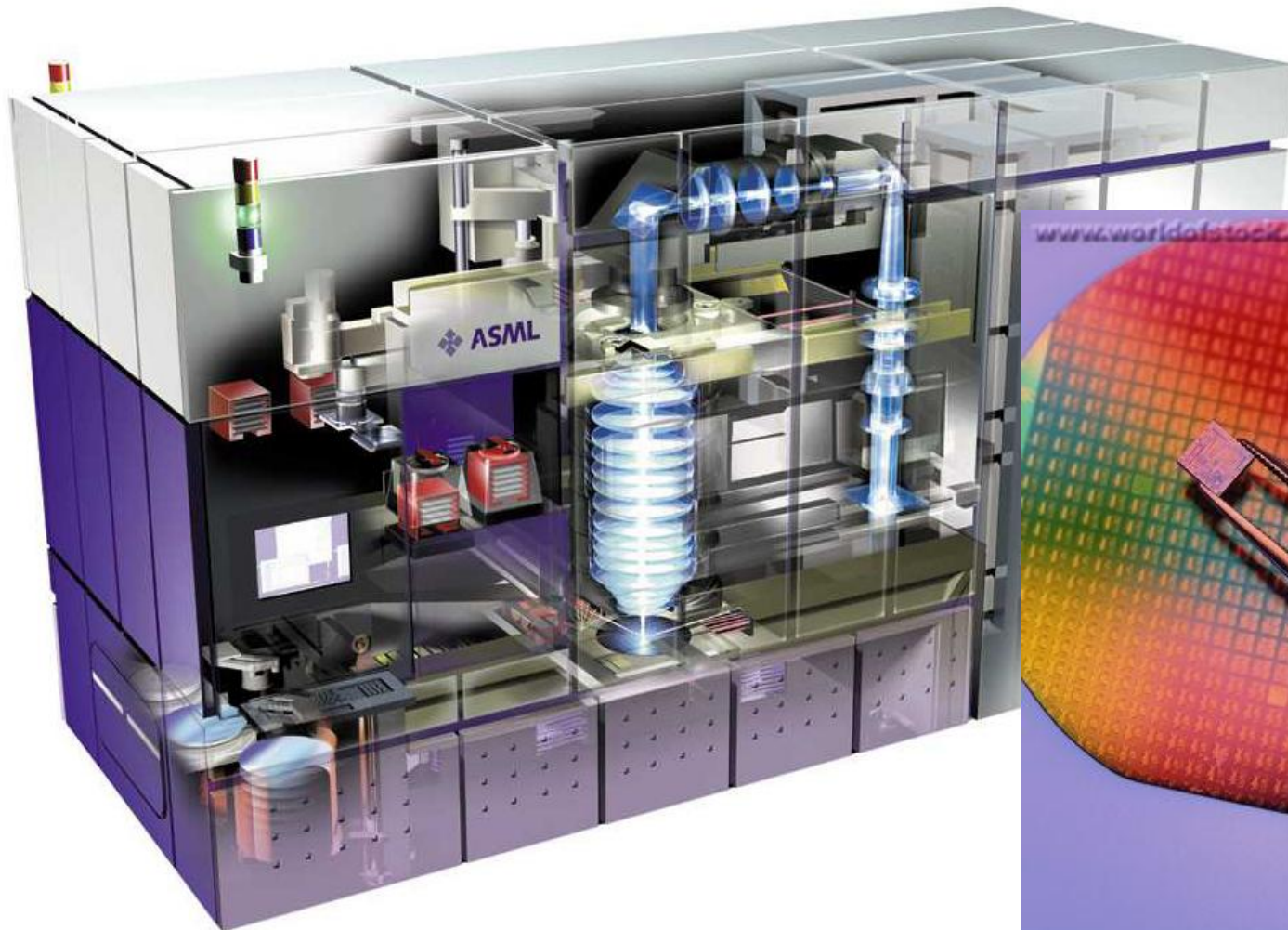
Телескопы



Фотоаппараты



Фотолитография



Оптические приборы

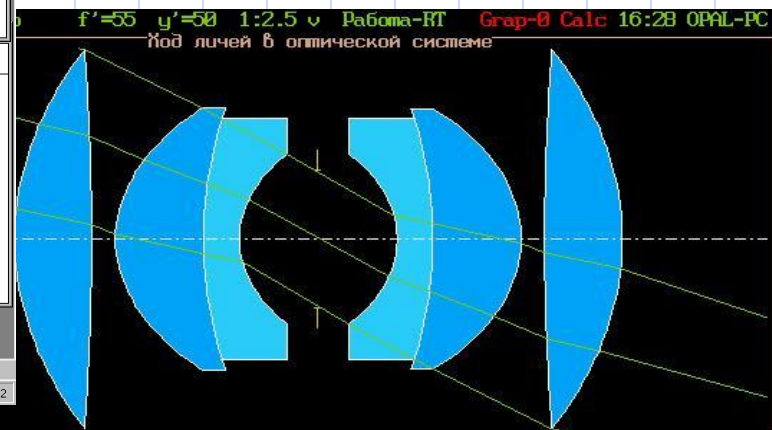
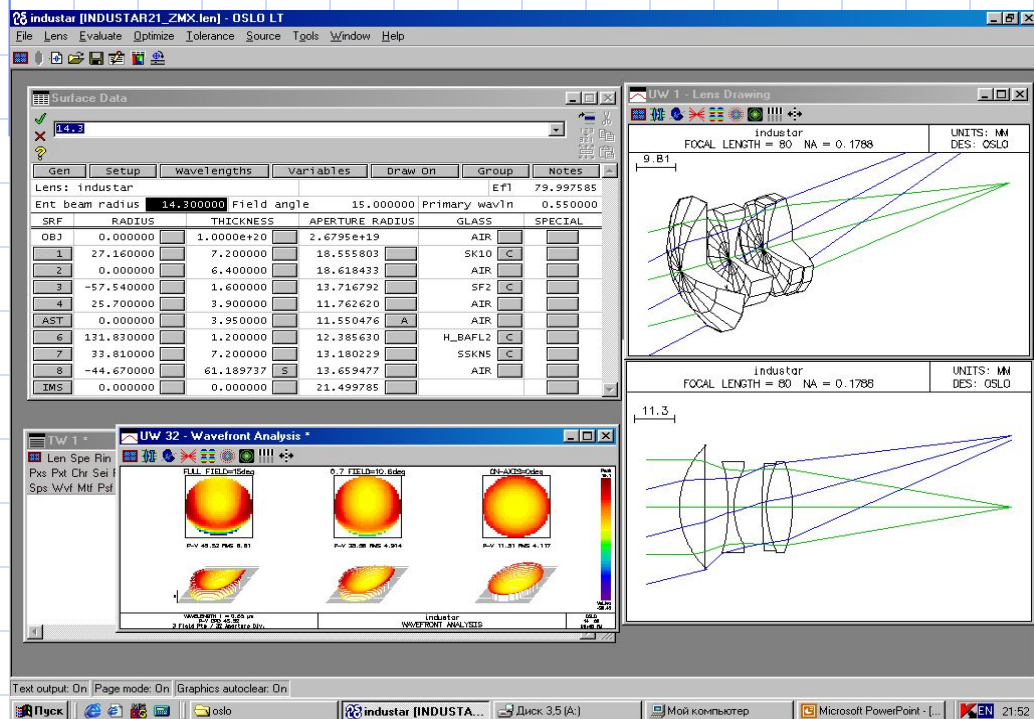
- Анатомия глаза и зрение (лекция 2)
- Основные характеристики оптических систем (лекция 3)
- Типовые оптические приборы:
 - Фотоаппараты (лекция 4)
 - Телескопические приборы (лекция 5)
 - Лупа и микроскоп (лекция 6)
 - Проекционные приборы (лекция 7)
 - Осветительные устройства (лекция 7)

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



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

The screenshot displays the AutoCAD 2000i interface for a parametric drawing of an optical component. The main drawing area shows a 2D cross-section and a top view of a lens-like structure with various dimensions and features.

Parametric Drawing Dialog Box:

- Размеры (Dimensions):** Z= 17.5, l= 2.5, l0= 0.8, b= 4.5, b0= 0, b1= 3, L= 0, L0= 6, L1= 3, g= 0, g0= 0, g1= 0, h= 8.
- Проточка (Groove):** t= 4.5, n= 3.
- Резьба (Thread):** step_in= 0, step_out= 1.5.
- Углы (Angles):** a_left= 0, a_right= 90, a_zav= 74.3136.
- Вид (View):** 2D (selected), 3D.
- Отображение... (Display...):** размеров, линий, зеркальное.

Dimensions Panel (Диаметры):

- d= 46.7, d0= 58, d1= 46, d2= 43, d3= 55, D0= 66, D1= 0, D2= 70, D3= 49.

Parameter List (Table):

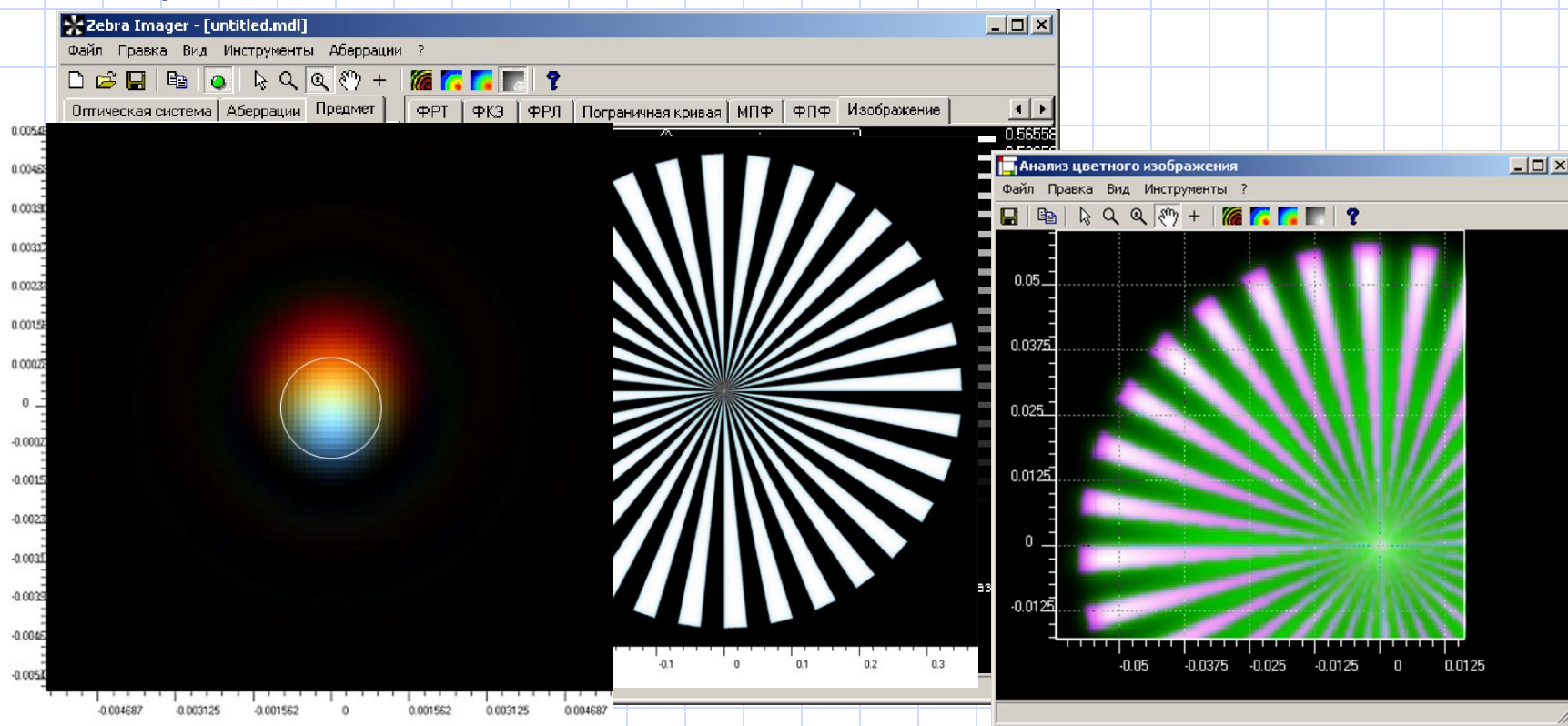
Двулучепр.	5
Н _А	5
Бессвильн.	2Б
Пузырность	3А
Н _Б	2
ΔN _А	0,3
N _Б	2
ΔN _Б	0,3
P	IV
ΔR	1

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

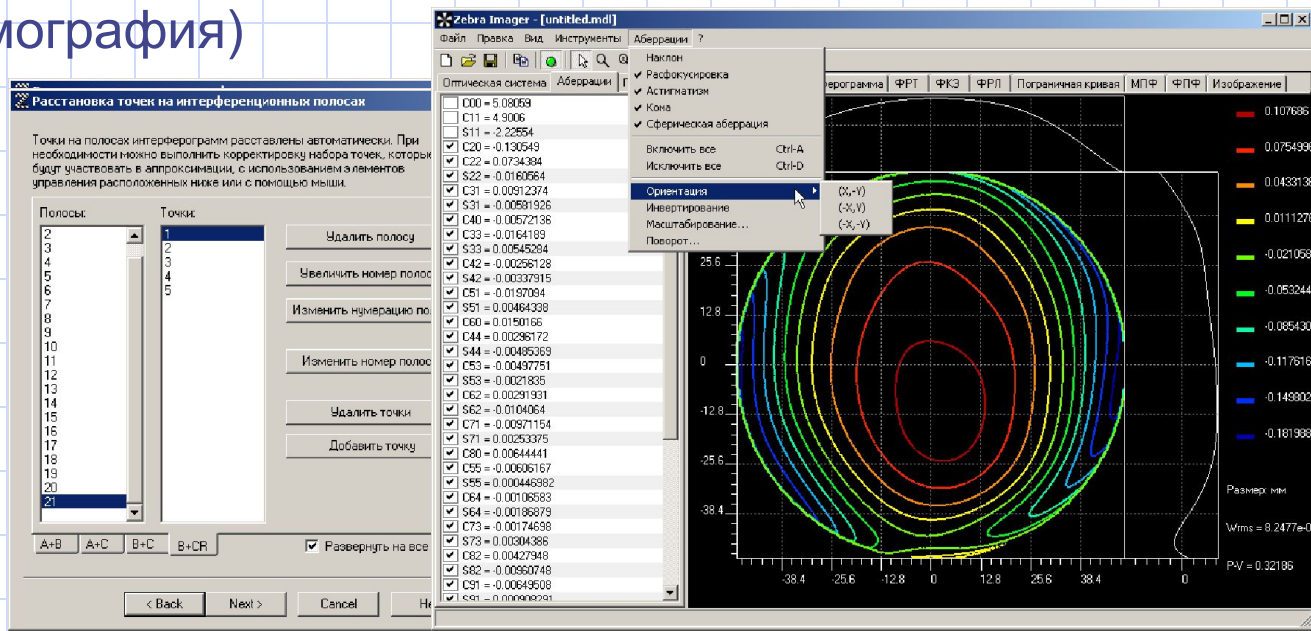
- Компьютерное моделирование оптических процессов и оптического изображения
 - цель – моделирование работы оптического прибора или физического явления на основе математических методов



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