

# 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

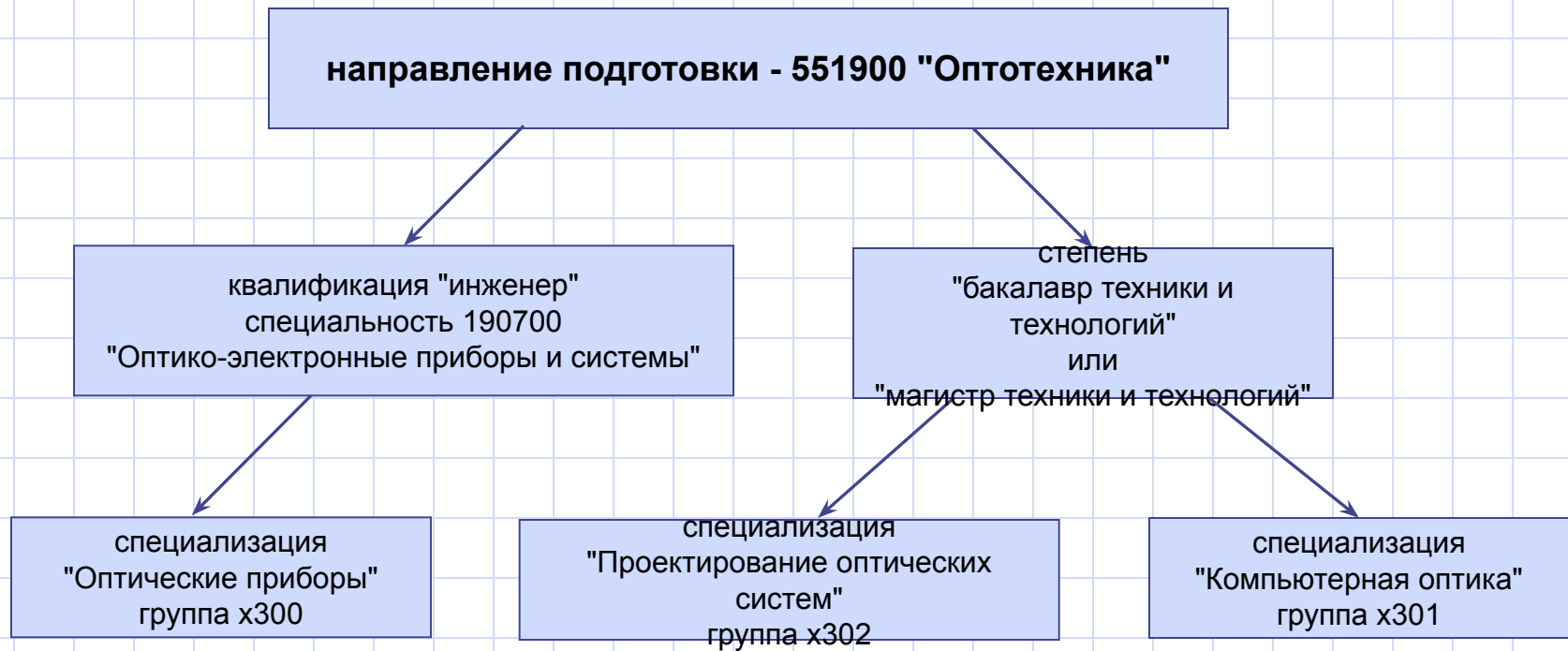
# Специализация

- **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»

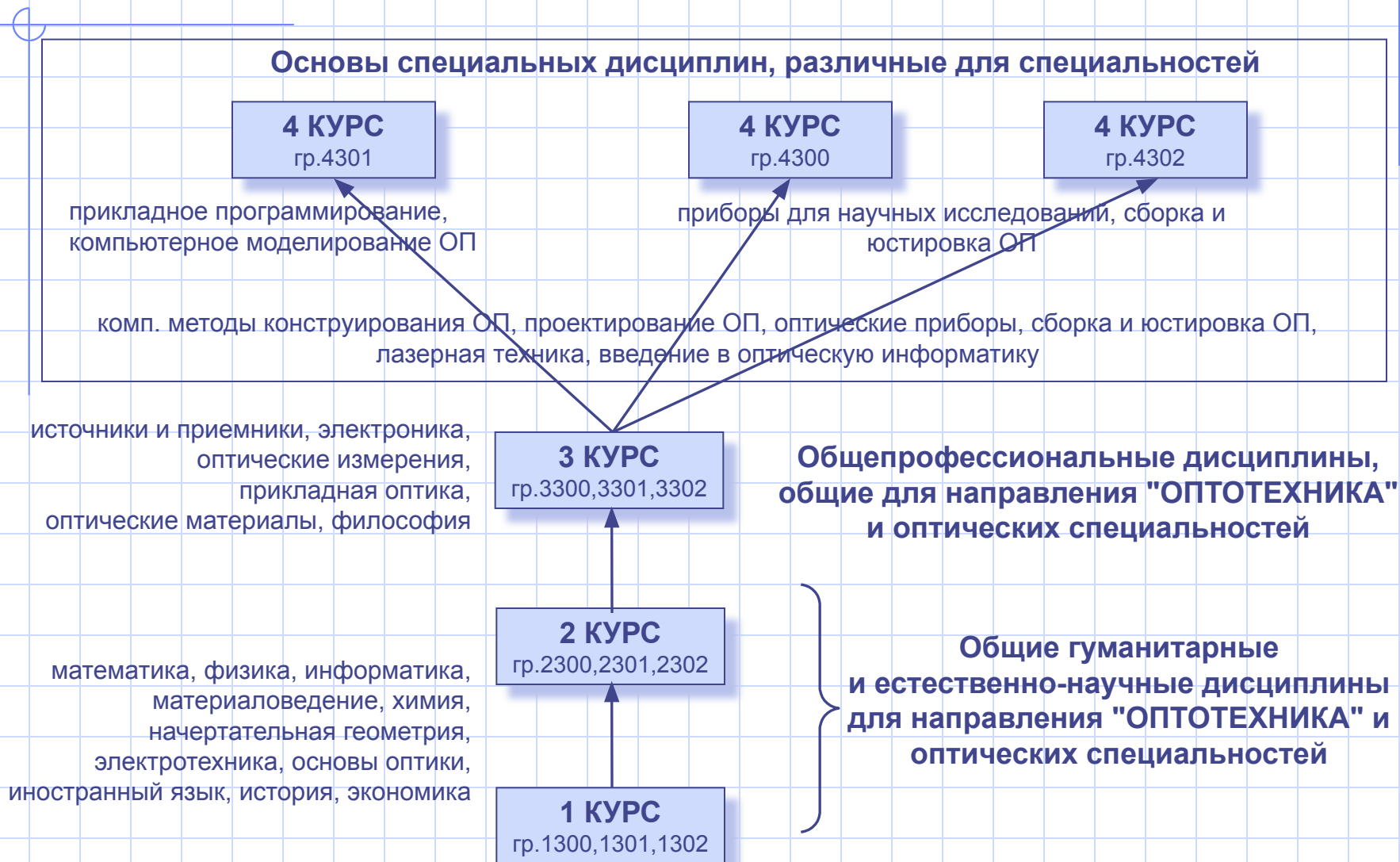
# Квалификация

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

# Направление подготовки



# Структура подготовки оптиков различной квалификации



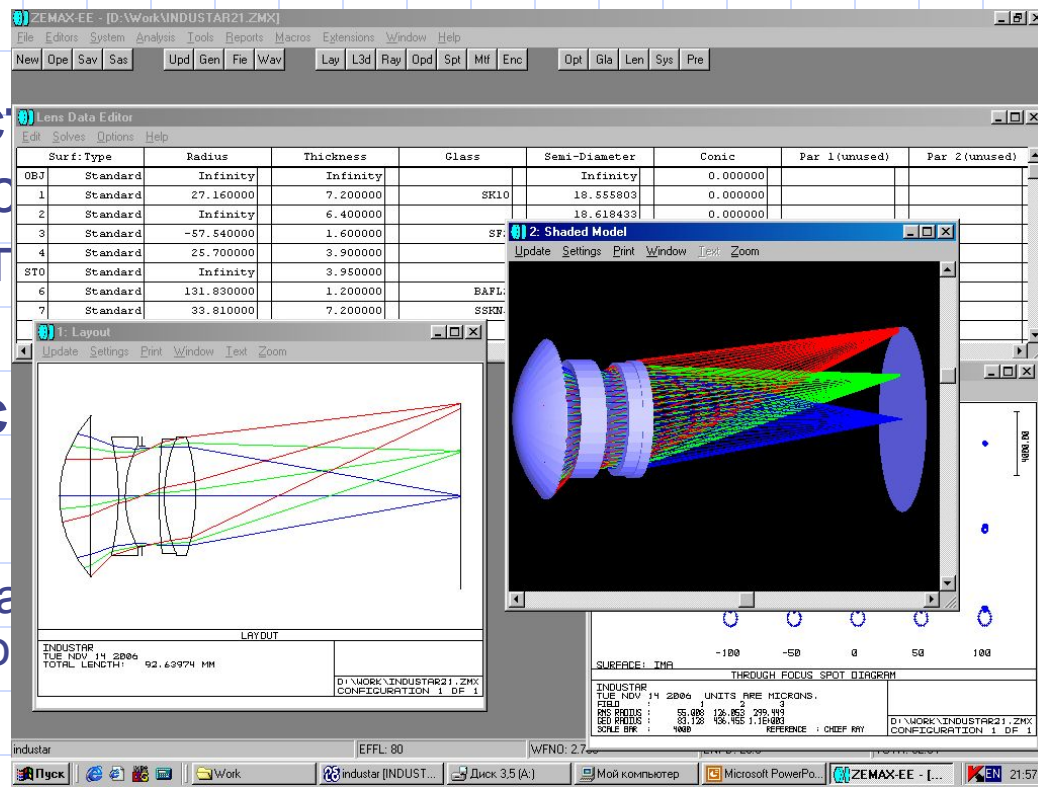
# Структура подготовки оптиков различной квалификации





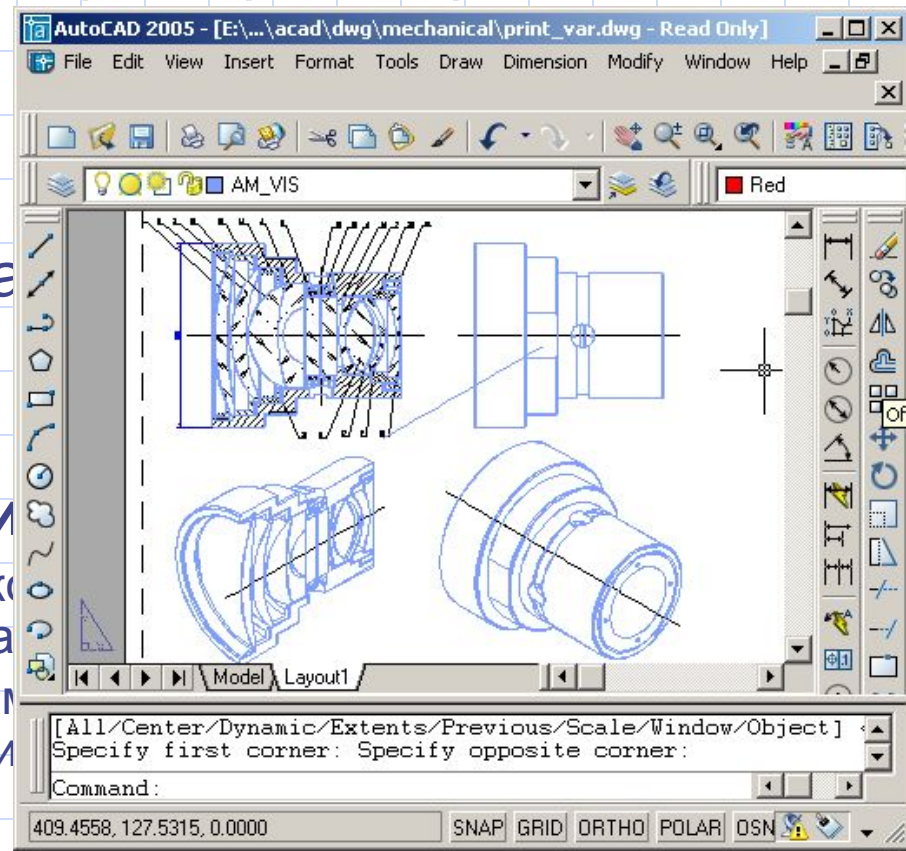
# Специализация «Проектирование оптических систем»

- 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 обеспечения
  - 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 shows the Microsoft Visual C++ development environment. The main window displays the source code for the `CalcParameters` method in the `Zond` class. The code is in Russian and calculates parameters for an SNOM tip based on the distance from the core (`z_cl_core`) and the distance from the metal (`z_me_cl`).

```

// 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_cl > z_me_core))
    {
        m_metal.DeleteBorders();
    }
    else
    {
        // добавление
        m_cladding.DeleteBorders();
        m_core.DeleteBorders();
    }

    // точка пересечения
    if ((z_me_cl > z_me_core) && (z_me_core > z0))
    {
        m_air_metal.DeleteBorders();
    }
}
  
```

The control panel on the right allows for the following adjustments:

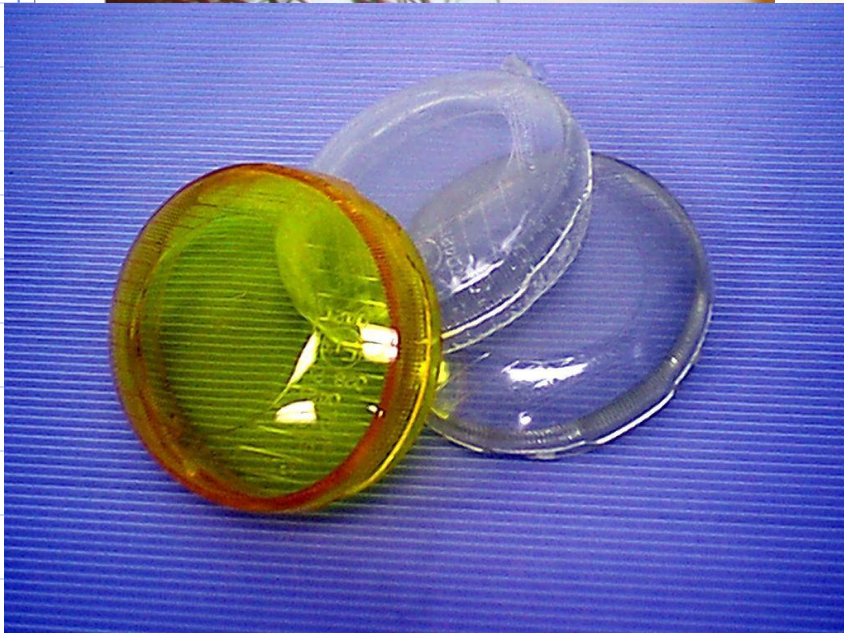
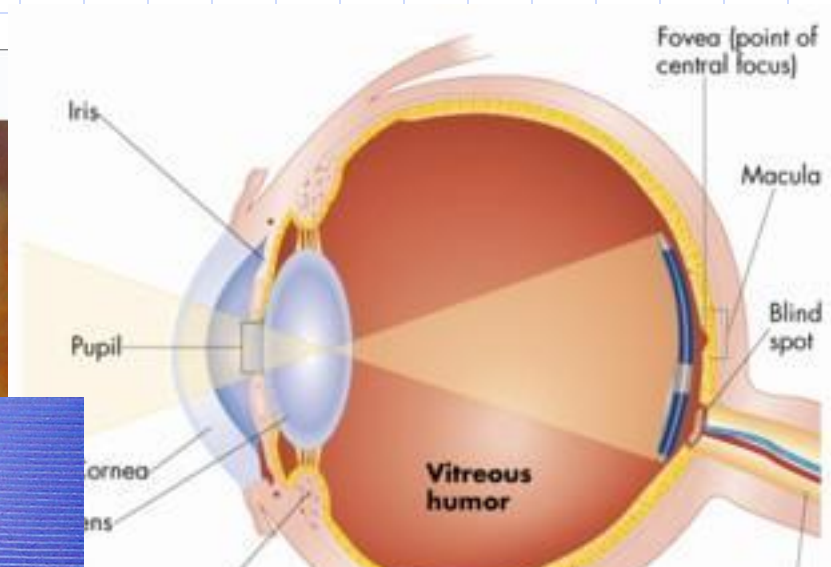
- SNOM tip characteristics:**
  - near-field length: 300 nm
  - tip length: 700 nm
  - tip aperture: 150 nm
  - extracted aperture
- Irradiation characteristics:**
  - wave length: 500 nm
  - irradiation power: 1 mWt
  - polarization direction: 0 degree
- Digitalisation characteristics:**
  - z-step: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

Buttons for **Calculation** and **ReDraw** are located at the bottom right of the control panel.

# 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

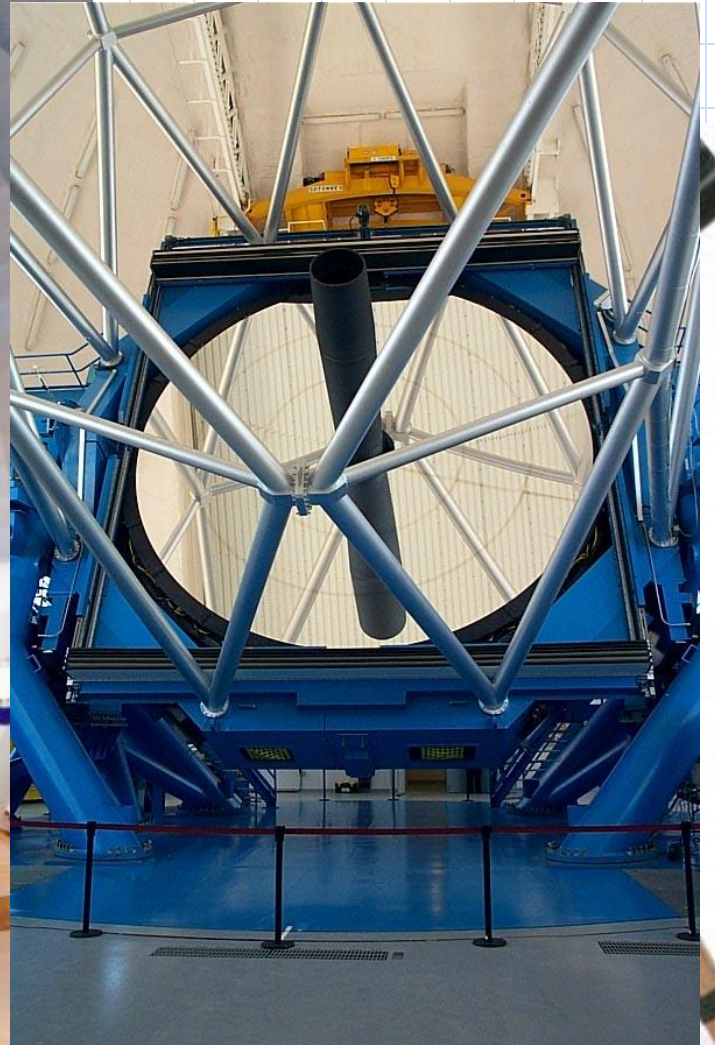
# Глаз и зрение



# Микроскопы



# Телескопы

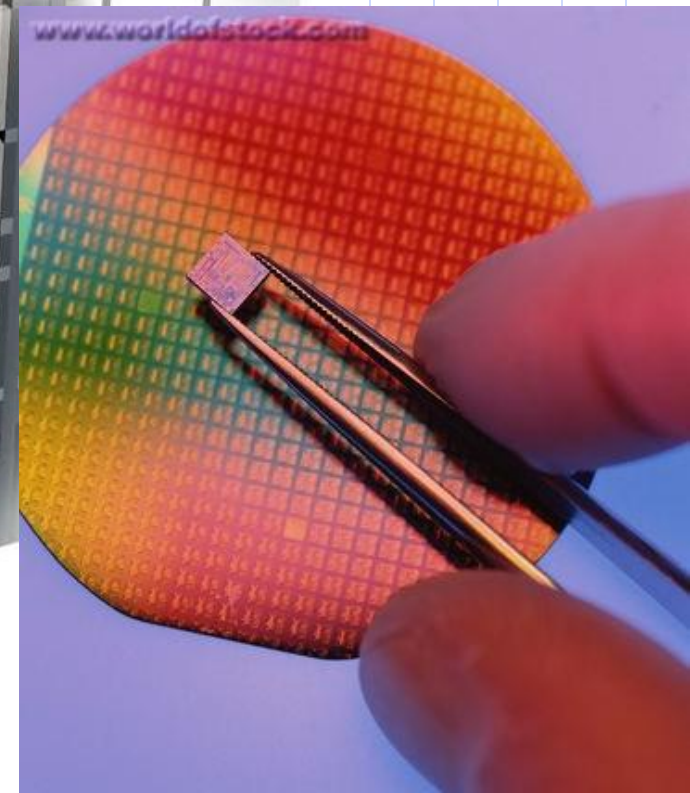
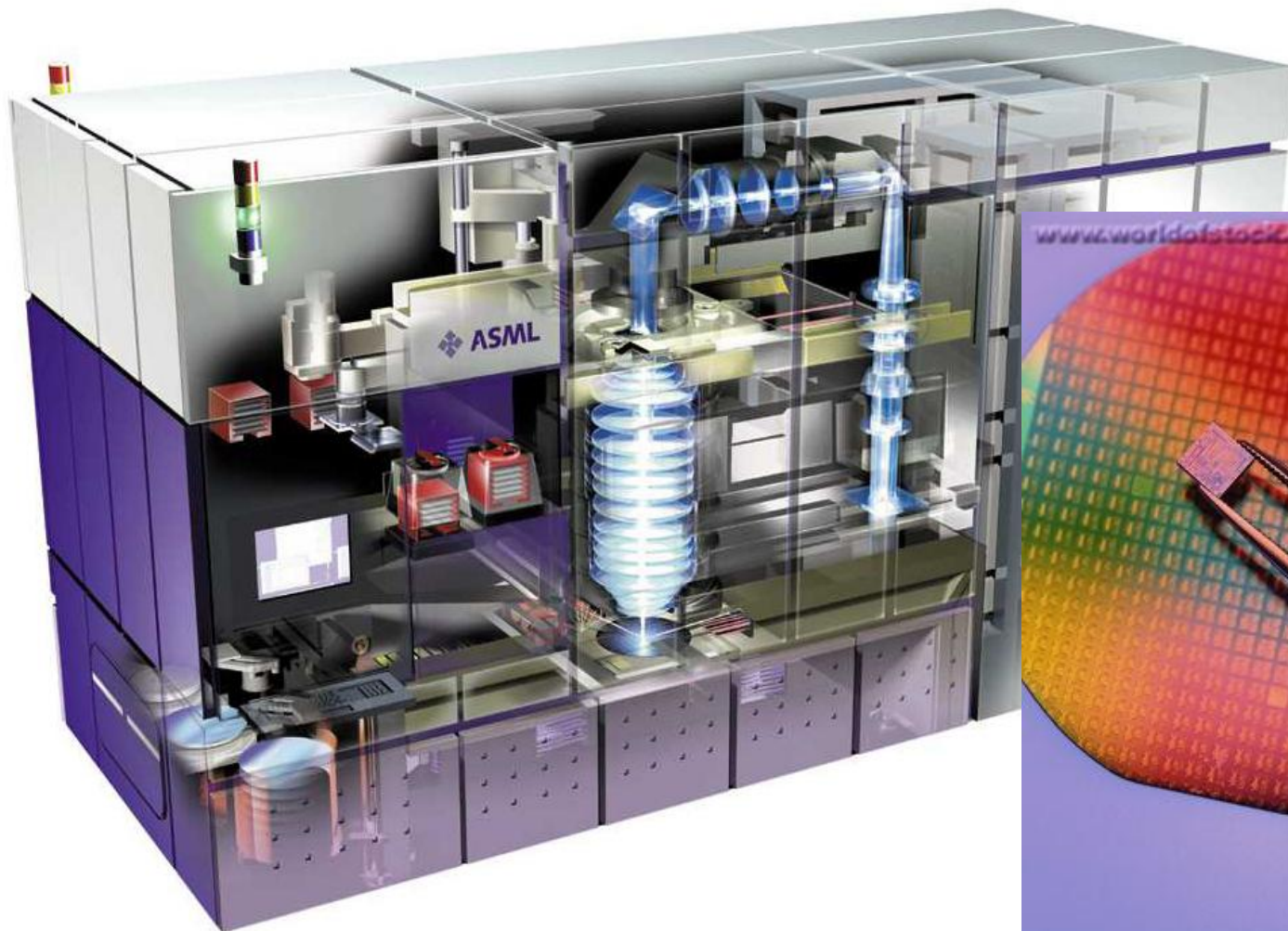


# Фотоаппараты





# Фотолитография



# Оптические приборы

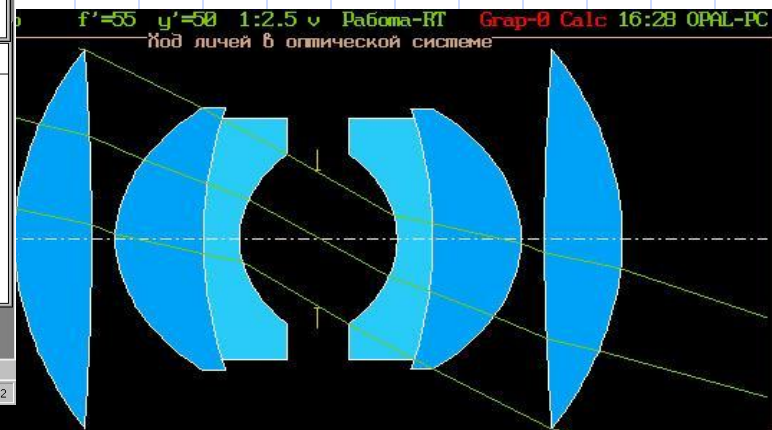
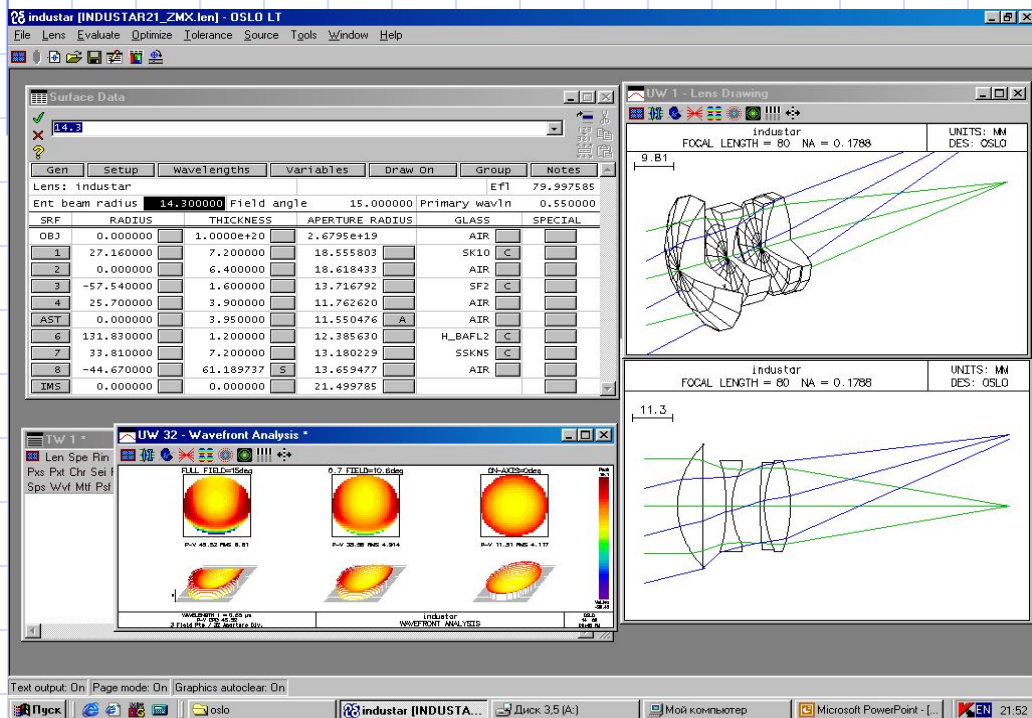
- Анатомия глаза и зрение (лекция 2)
- Основные характеристики оптических систем (лекция 3)
- Типовые оптические приборы:
  - Фотоаппараты (лекция 4)
  - Телескопические приборы (лекция 5)
  - Лупа и микроскоп (лекция 6)
  - Проекционные приборы (лекция 7)
  - Осветительные устройства (лекция 7)

# 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

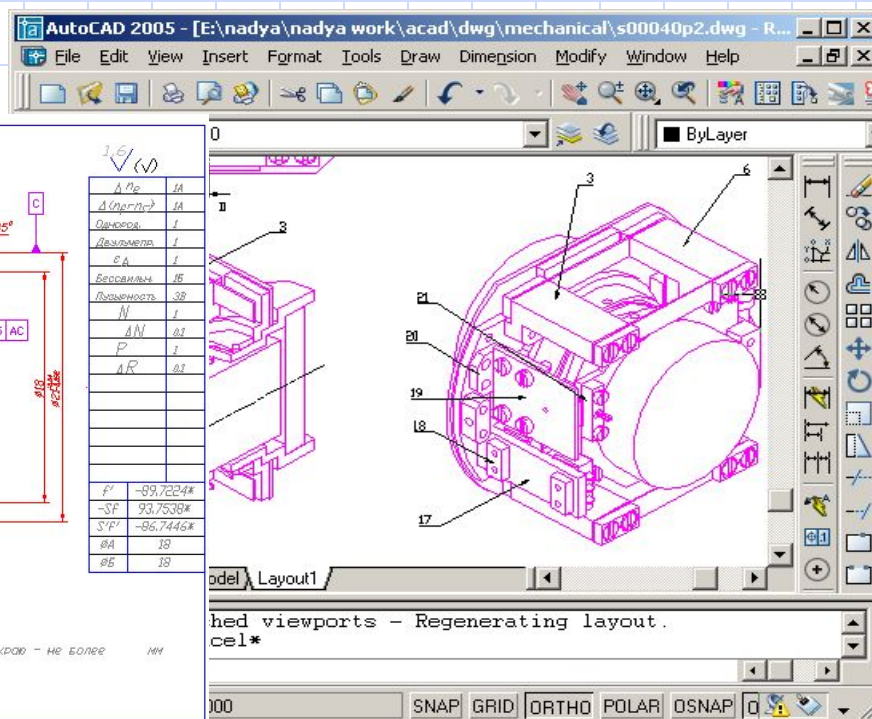
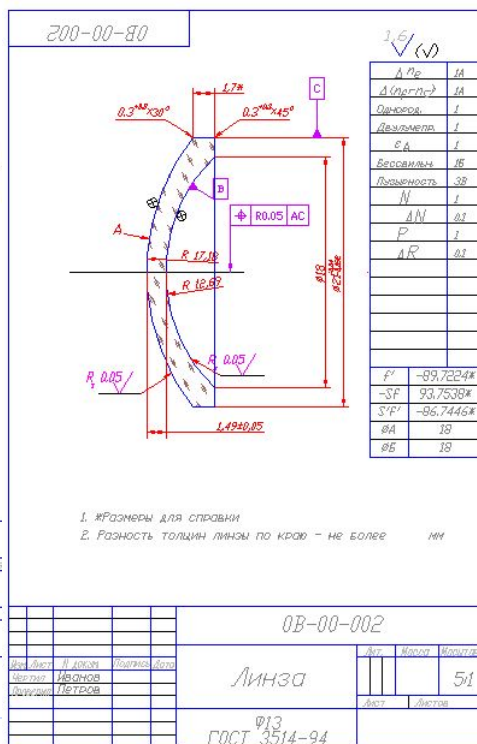
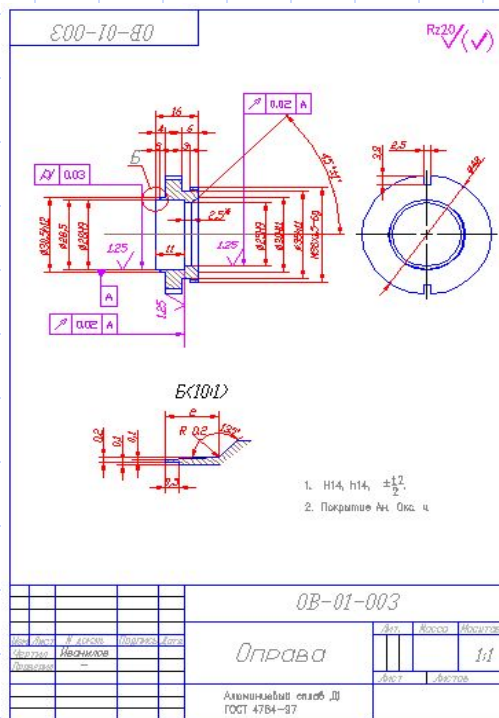
- Компьютерное проектирование оптических систем
  - цель – получение конструктивных и технологических параметров оптических систем требуемого качества



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

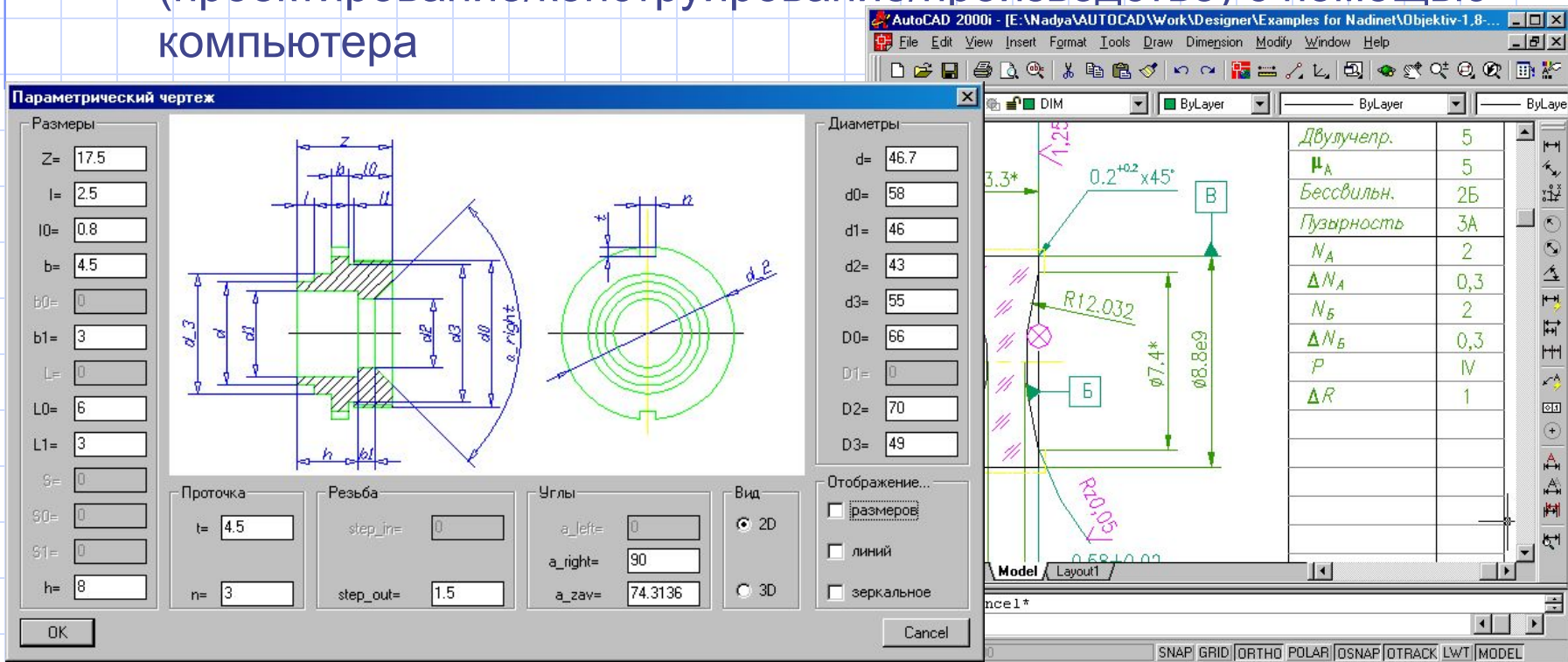
# Направления прикладной и компьютерной оптики

- Конструирование оптических приборов
  - цель – разработка оптического прибора при активном использовании систем автоматизированного конструирования



# 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

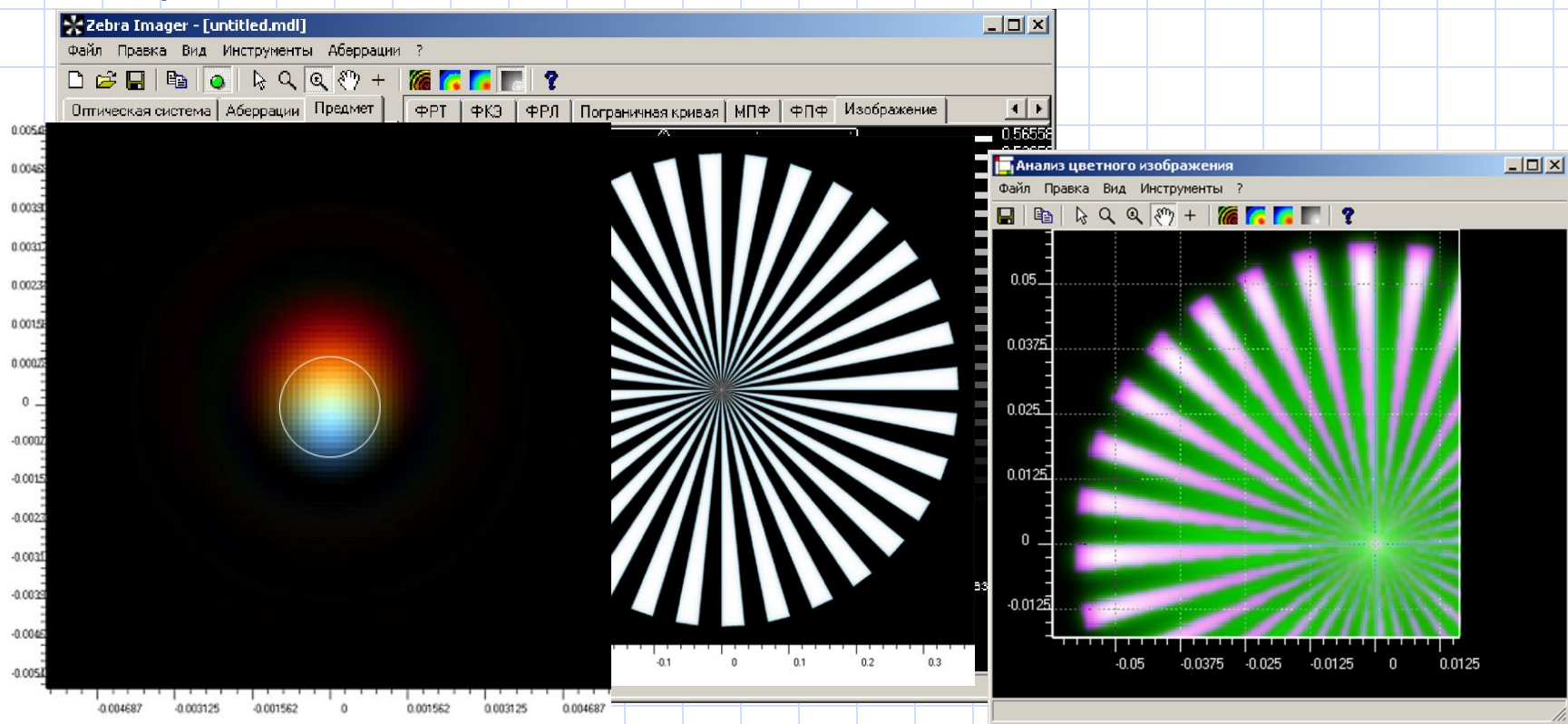


# Направления прикладной и компьютерной оптики

- **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

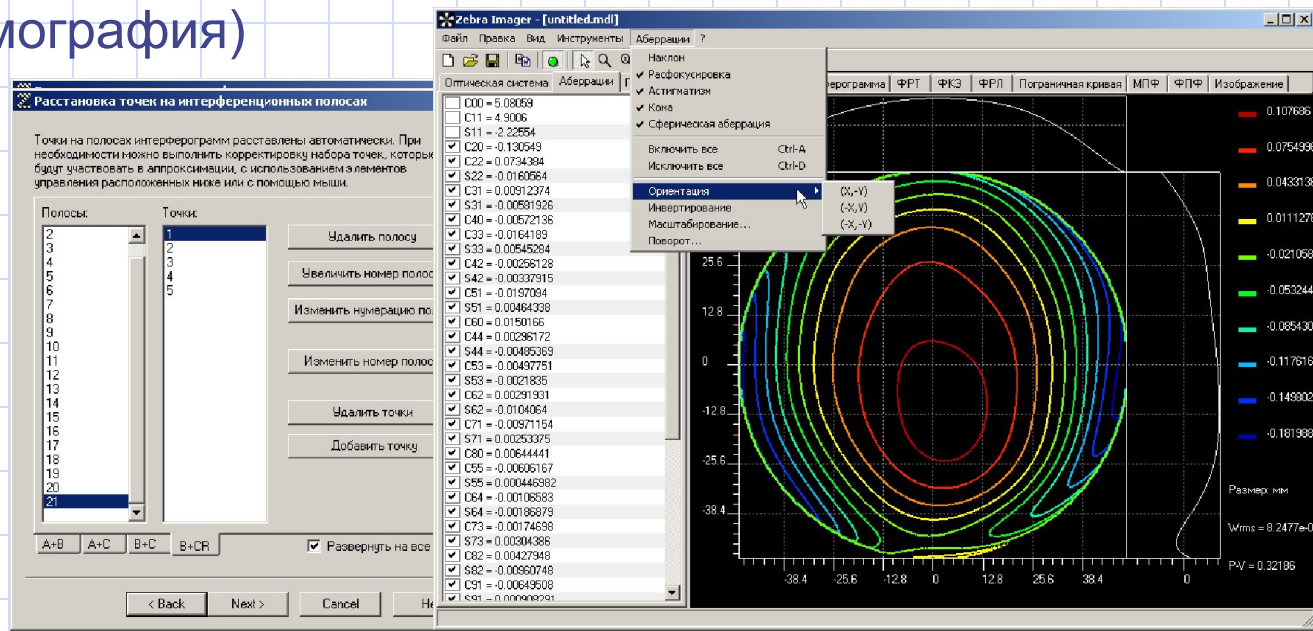




# Направления прикладной и компьютерной оптики

## • 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](http://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"> <li>■ на занятии по расписанию – 6</li> <li>■ в пределах модуля – 4</li> <li>■ за пределами модуля – 2</li> </ul>	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	-
<b>сумма</b>			<b>100</b>	<b>45</b>

## 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
<b>сумма</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

# 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"> <li>■ на занятии по расписанию – 8, 16</li> <li>■ в пределах модуля – 5, 10</li> <li>■ за пределами модуля – 2, 4</li> </ul>	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	–
<b>сумма</b>			<b>100</b>	<b>46</b>



## 4-й модуль: недели

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