

# 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

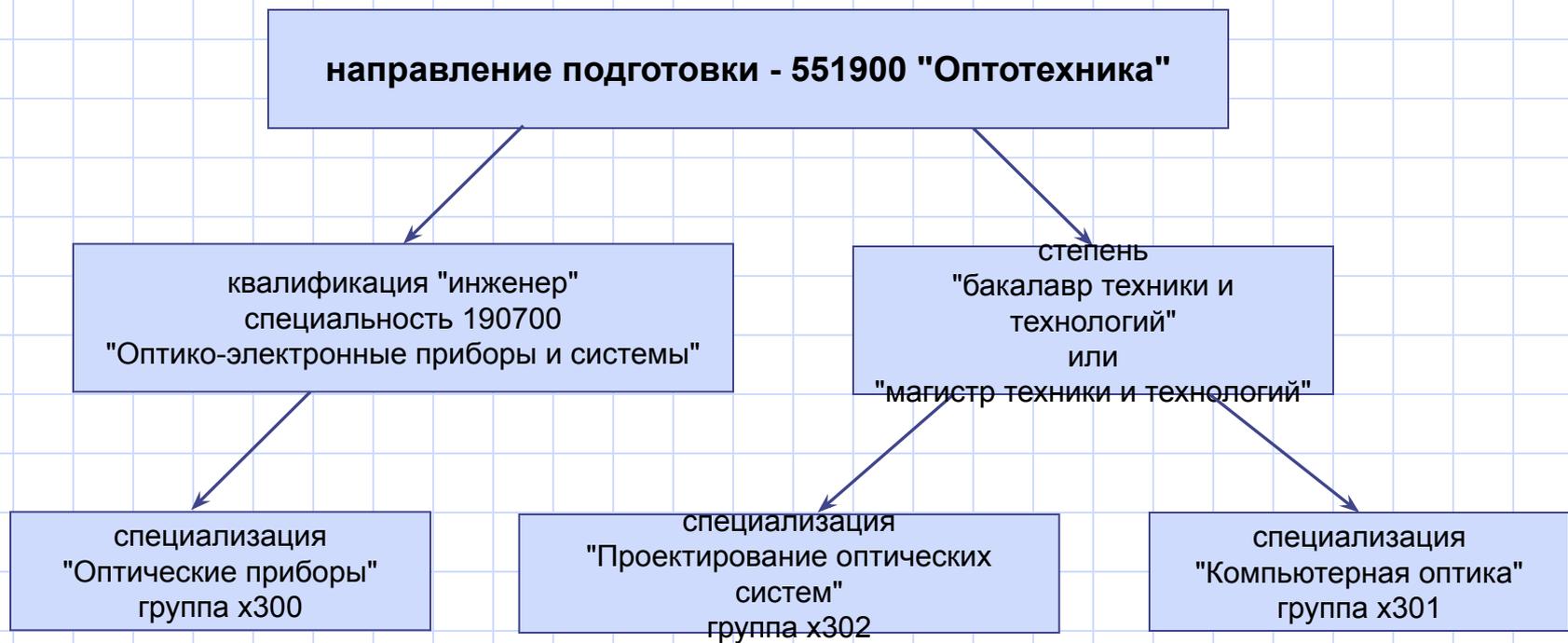
# Специализация

- **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»

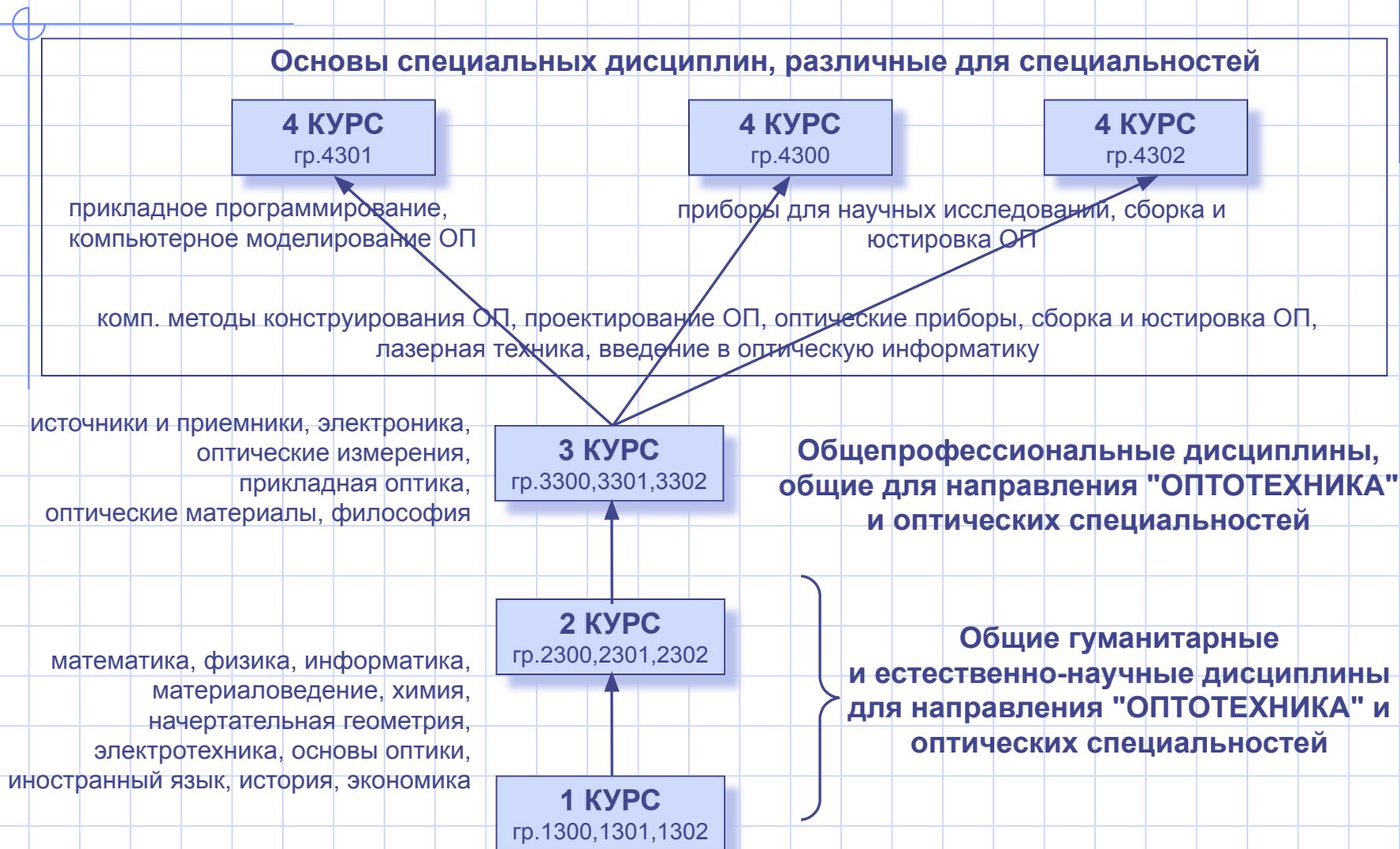
# Квалификация

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

# Направление подготовки



# Структура подготовки оптиков различной квалификации

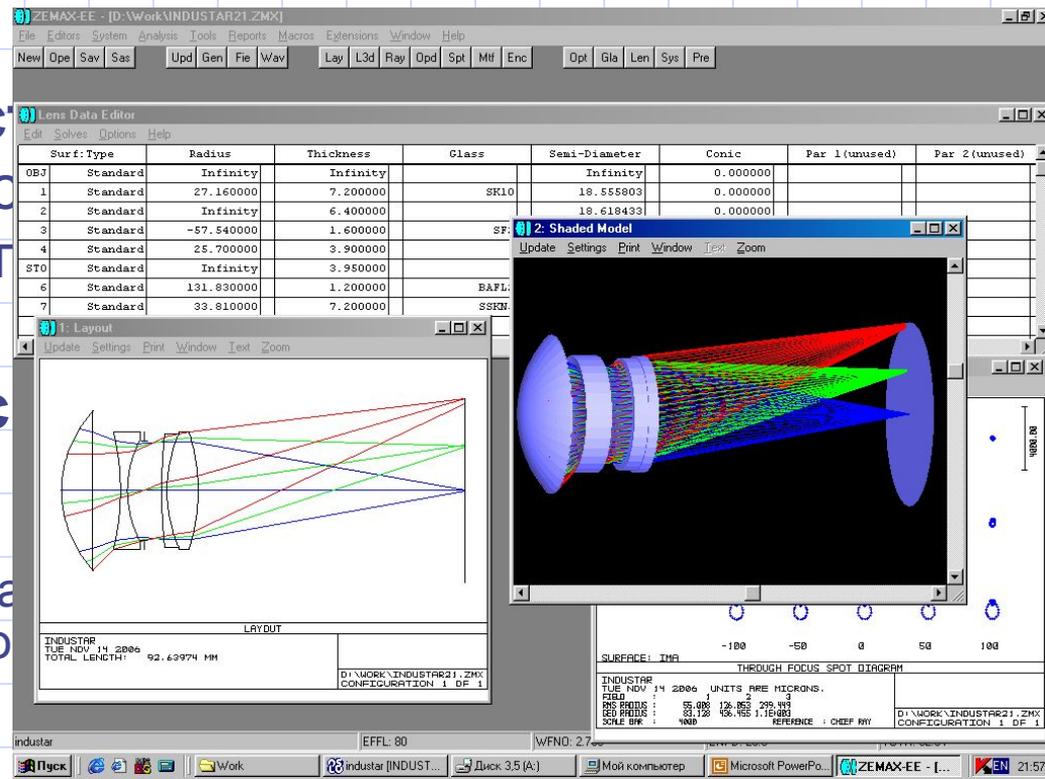


# Структура подготовки оптиков различной квалификации



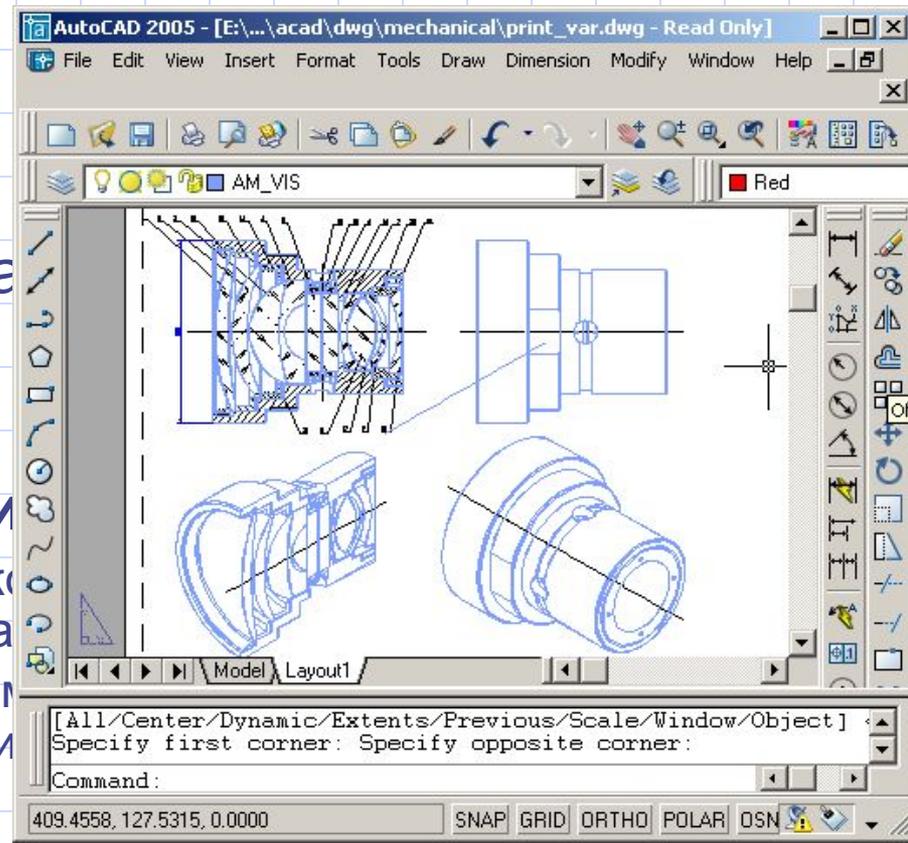
# Специализация «Проектирование оптических систем»

- 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



# 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

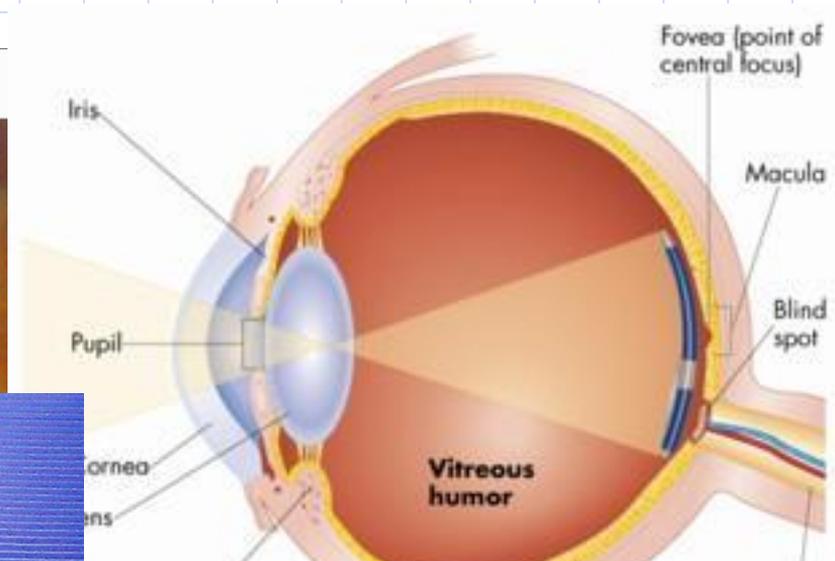
- Специализация в области компьютерной оптики требует:
  - глубокие знания в области оптики (математическая физика)
  - владение современными компьютерными технологиями

The screenshot displays the Microsoft Visual C++ development environment for a project named 'Fiber tip'. The main window shows the source code for 'Zond.cpp', specifically the 'CalcParameters()' function. The code includes comments in Russian and C++ code for calculating parameters and drawing a cross-section. A 3D visualization of an SNOM tip is shown in the center, with a control panel on the right for adjusting 'SNOM tip characteristics', 'Irradiation characteristics', and 'Digitalisation characteristics'. The control panel includes input fields for near-field length (300 nm), tip length (700 nm), tip aperture (150 nm), wave length (500 nm), irradiation power (1 mWt), polarization direction (0 degree), z-step (20 nm), and x-, y- step (20 nm). Buttons for 'Calculation', 'ReDraw', 'X-section', and 'Y-section' are also visible.

# 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

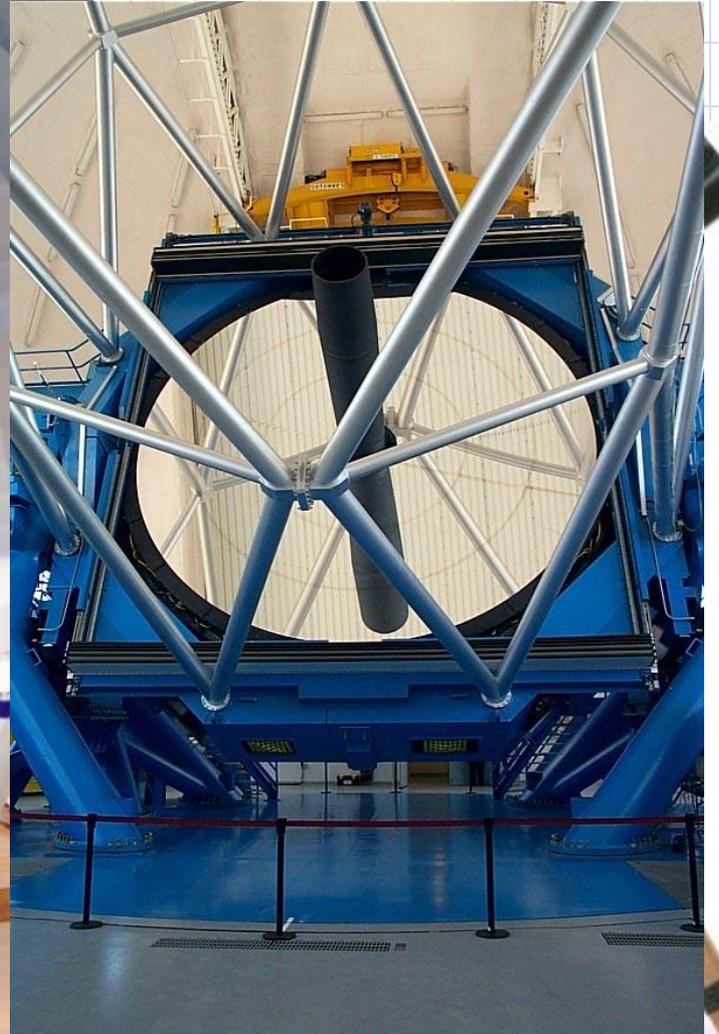
# Глаз и зрение



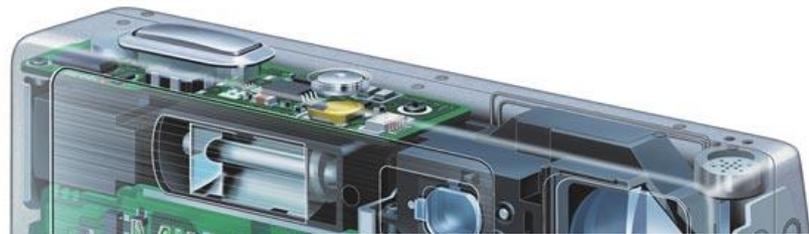
# Микроскопы



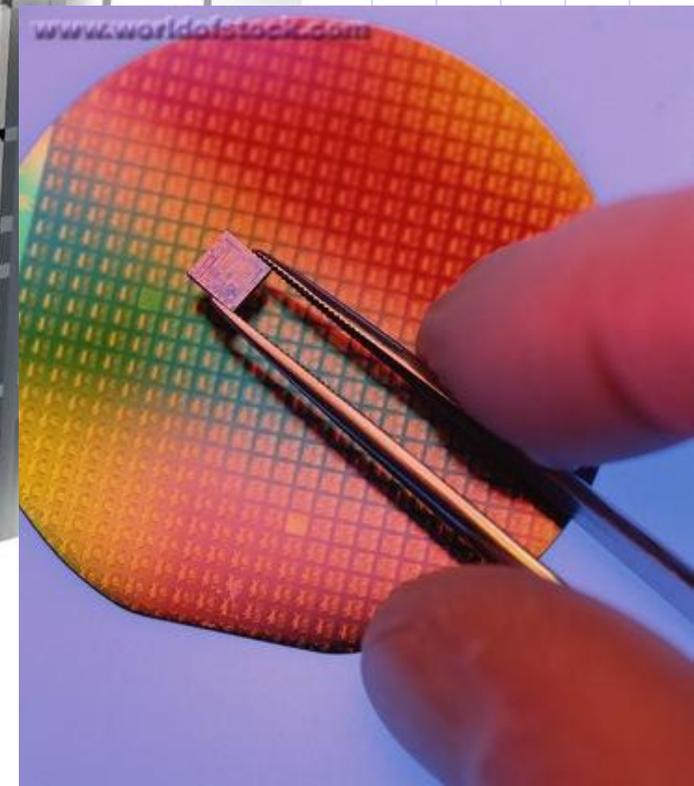
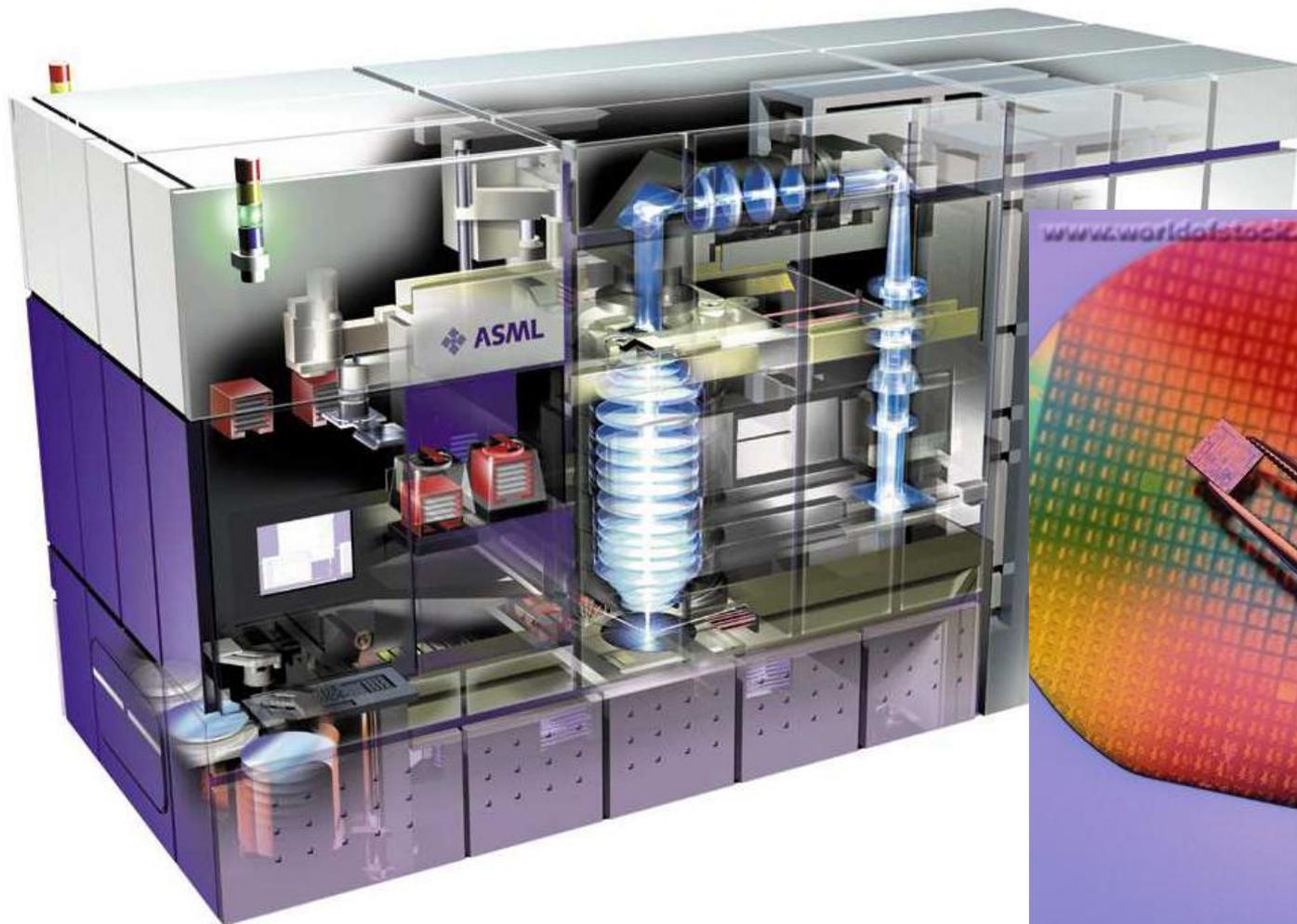
# Телескопы



# Фотоаппараты



# Фотолитография



# Оптические приборы

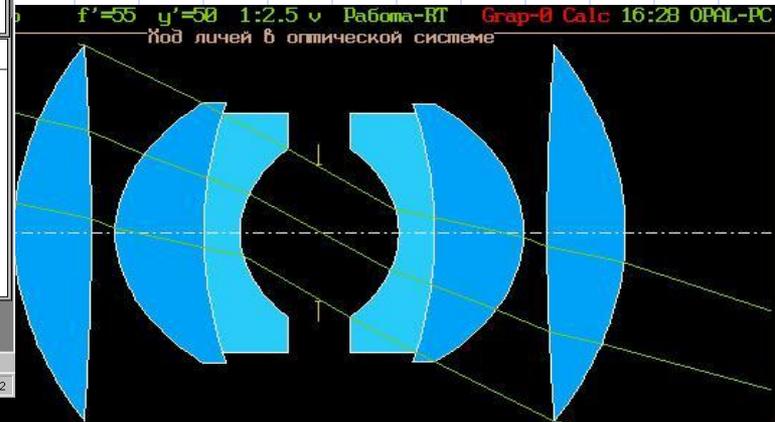
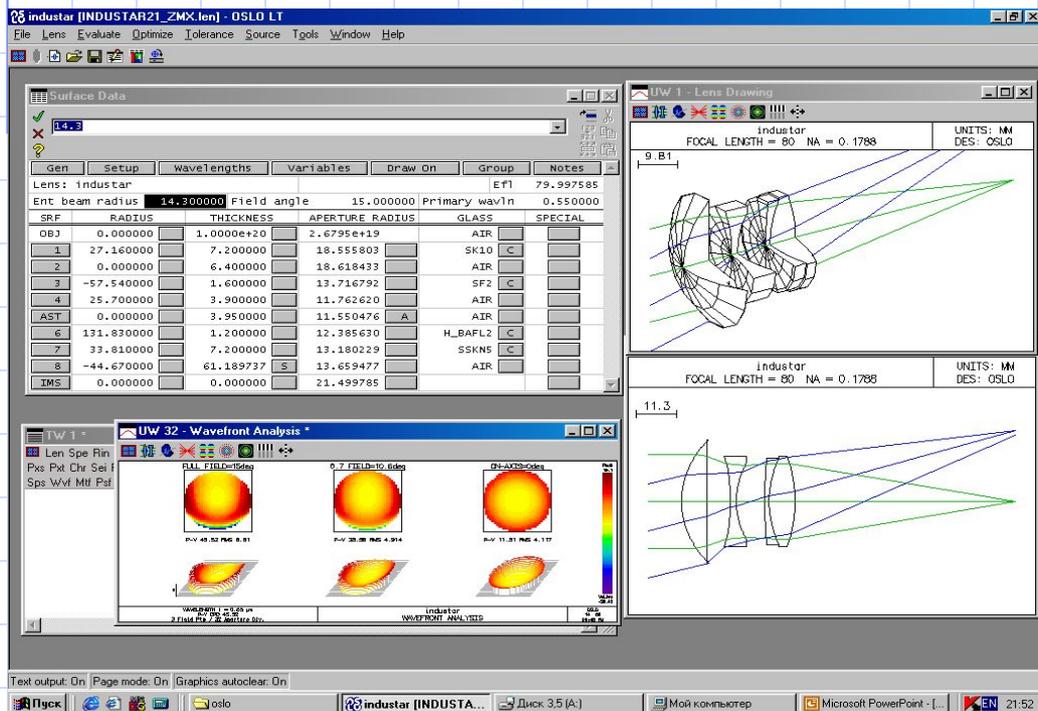
- Анатомия глаза и зрение (лекция 2)
- Основные характеристики оптических систем (лекция 3)
- Типовые оптические приборы:
  - Фотоаппараты (лекция 4)
  - Телескопические приборы (лекция 5)
  - Лупа и микроскоп (лекция 6)
  - Проекционные приборы (лекция 7)
  - Осветительные устройства (лекция 7)

# 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

AutoCAD 2000i - [E:\Nadya\AUTOCAD\Work\Designer\Examples for Nadinet\Objektiv-1.8...

File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Help

Параметрический чертёж

Размеры

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 t= 4.5 n= 3

Резьба step\_in= 0 step\_out= 1.5

Углы a\_left= 0 a\_right= 90 a\_zav= 74.3136

Вид  2D  3D

Диаметры

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

Отображение...  размеров  линий  зеркальное

Model Layout1

Двухлучепр.	5
Н <sub>А</sub>	5
Бессвильн.	2Б
Пузырность	3А
Н <sub>А</sub>	2
ΔN <sub>А</sub>	0,3
Н <sub>Б</sub>	2
ΔN <sub>Б</sub>	0,3
Р	IV
ΔR	1

OK Cancel

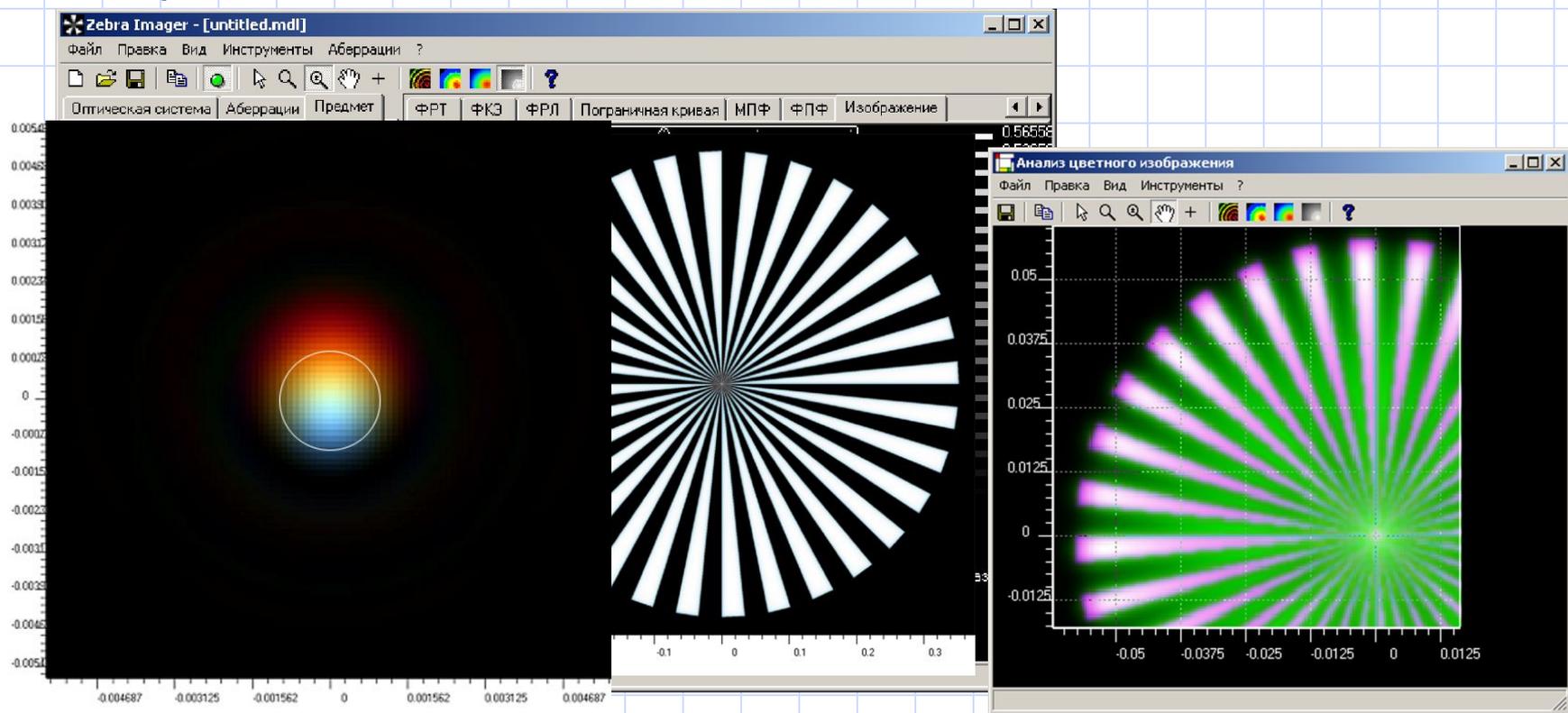
SNAP| GRID| ORTHO| POLAR| OSNAP| OTRACK| LWLT| MODEL

# 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

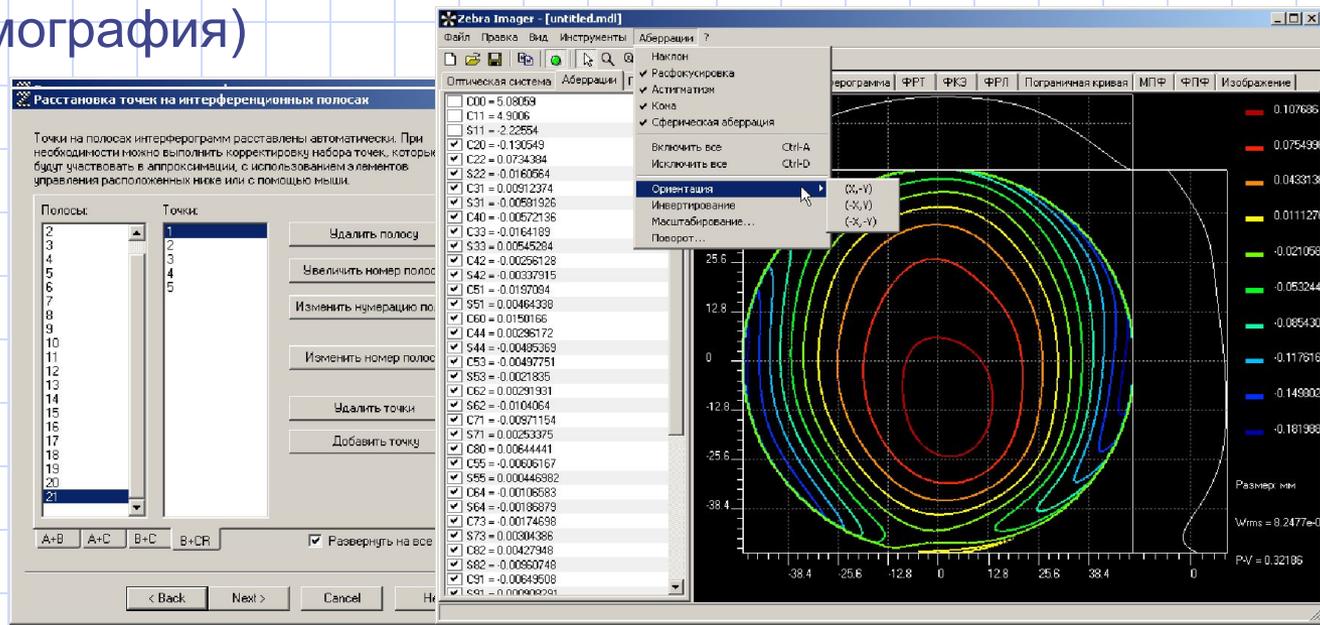
- Компьютерное моделирование оптических процессов и оптического изображения
  - цель – моделирование работы оптического прибора или физического явления на основе математических методов



# 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>