

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ М.Т. Решетников

_____ 2007 г.

Рабочая программа

по дисциплине «Оптическое материаловедение» для подготовки магистров по направлению 210100 (550700) - «Электроника и микроэлектроника», магистерская программа 210105 (550705) «Квантовая и оптическая электроника»

Факультет электронной техники
Кафедра Электронных приборов

Курс – 6
Семестр – 11

Учебный план набора 2004 года и последующих лет

Распределение учебного времени

Всего часов:

Лекции	- 15 часа
Самостоятельная работа	- 65 часов
Общая трудоемкость	- 80 часов
Зачет	- 11 семестр

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО 2000г.
направление 210100 (555700) ЭЛЕКТРОНИКА И
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА, магистерская подготовка 210105 (550705)
КВАНТОВАЯ И ОПТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, регистрационный
номер 22 тех/маг., утвержденного 10 марта 2000 г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
Электронные приборы, протокол № ___ от « ___ » _____ 2006 года.

Разработчик,
доцент кафедры ЭП

Г.В. Симонова

Зав. обеспечивающей
кафедрой ЭП,

С.М. Шандаров

Рабочая программа согласована с деканатом факультета,
профилирующей и выпускающей кафедрами

Декан ФЭТ

В.М. Герасимов

Зав. профилирующей
кафедрой

С.М. Шандаров

Зав. выпускающей
кафедрой

С.М. Шандаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Оптическое материаловедение» состоит в том, чтобы дать студентам представление об основных типах оптических материалов, сравнивая их по области применения, эксплуатационным параметрам, физико-химическим свойствам. Для оптических стекол и кристаллов разного назначения изучаются особенности структуры, определяющие их оптические параметры.

Задачи курса заключаются в том, чтобы научить студентов:

- ориентироваться в многообразии оптических материалов и их свойств,
- объяснить природу специфики разных материалов,
- дать представление о физико-химических принципах разработки кристаллов и стекол.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- основные классы оптических материалов,
- физико-химические особенности различных типов оптических стекол,
- принципы разработки новых стекол,
- природу анизотропии оптических и физико-химических свойств кристаллов.

В результате изучения курса студент должен *владеть*:

- методиками исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов.

Изучение дисциплины «Оптическое материаловедение» базируется на материале специальных дисциплин, таких как «Технология оптических материалов и изделий», «Квантовая и оптическая электроника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>		
Общая трудоемкость дисциплины	80	11		
Аудиторные занятия				
Лекции	15	11		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
и(или) другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работы	40	11		
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				

Реферат	25	11		
и(или) другие виды самостоятельной работы				
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет	11		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции (час)	Пр. зан.	Лаб. раб.
1	Классификация оптических материалов по области применения.	2		
2	«Классические» стекла	4		
3	Стекла с особыми свойствами	2		
4	Кристаллическое состояние веществ	4		
5	Физико-механические свойства оптических материалов	2		
6	Современные тенденции развития оптических материалов	1		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Классификация оптических материалов по области применения.

Классификация оптических материалов по области применения: материалы для передачи изображения и световых потоков, материалы для твердотельных лазеров, электрооптические и магнитооптические материалы, материалы для записи информации, материалы для волоконной и интегральной оптики.

4.2.2. «Классические» стекла

4.2.2.1. Типы и марки бесцветного оптического стекла. Классификация стекол по типам. ГОСТ 3514-76. Положение стекол разных типов на координатных полях диаграммы "Показатель преломления - коэффициент дисперсии" (диаграмма Аббе). Спектральная область пропускания силикатных стекол. Стекла серии "0", серии "100". Особенности их свойств. Несиликатные стекла. Их оптические свойства.

4.2.2.2. Нормируемые показатели качества оптического стекла.

Система нормируемых параметров. Параметры, характеризующие качество стекла. Основные оптические постоянные. Показатель преломления и средняя дисперсия. Категории по ГОСТ 3513-76. Однородность партии по показателю преломления и средней дисперсии, классы однородности. Свильность стекла. Категории и классы свильности. Влияние свилей на качество изображения и разрешающую способность.

Пузырность стекла. Источники пузырей. Категории и классы пузырности стекла. Влияние пузырей на работу оптической системы. Двойное лучепреломление. Причины возникновения. Категории стекла серии "0" по двойному лучепреломлению в соответствии с ГОСТ 3514-76. Оптическая однородность стекла. Категории однородности по ГОСТ 3514-76. Показатель ослабления. Составляющие ослабления светового потока. Категории стекла по показателю ослабления.

4.2.2.3. Физико-химические свойства стекла.

Твердость по сошлифованию. Ее роль в процессах механической обработки стекла. Термооптические свойства. Связь термооптических постоянных с аберрациями оптической системы. Атермальные стекла. Фотоупругие свойства стекла. Химические свойства стекла. Химическая устойчивость. Пятнающиеся и налетоопасные стекла. Механизм разрушения стекла водой и влагой атмосферы. Группы пятнаемости силикатного и несиликатного стекла. Группы устойчивости силикатных и несиликатных стекол к воздействию влажной атмосферы. Типы налетоопасных стекол. Капельно-жировые налеты и биологические обрастания. Причины возникновения. Способы защиты стекла от налетов.

4.2.3. Стекла с особыми свойствами.

Стекла прозрачные в ИК области. Стеклообразователи бескислородных стекол. Марки ИК стекол, рабочий диапазон пропускания. Нормируемые показатели качества. Цветное оптическое стекло. Типы и марки по ГОСТ 9411-78. Нормируемые показатели качества. Спектральные характеристики. Оптическое кварцевое стекло. Марки кварцевого стекла, их отличительные особенности. Нормируемые показатели качества. Оптические ситаллы. Марки ситаллов. Нормируемые показатели качества. Фотохромные стекла. Марки фотохромных стекол, их свойства. Стекла для активных тел ОКГ. Нормируемые показатели качества. Стекла для волоконно-оптических элементов. Нормируемые показатели качества. Полимерные материалы. Типы и марки полимеров, используемых в оптическом приборостроении. Их свойства. Области применения.

4.2.4. Кристаллическое состояние веществ.

Природные и синтетические кристаллы. Кристаллы диэлектрики и полупроводники. Их оптические и физико-химические свойства. Нормируемые показатели качества основных типов кристаллов. Кристаллы для инфракрасной области спектра. Кристаллы для генерации лазерного излучения. Оптические поликристаллы (керамика).

4.2.5. Физико-механические свойства оптических материалов

Прочность, твердость, упругость, термостойкость.

4.2.6. Современные тенденции развития оптических материалов.

4.3. Задания на самостоятельную работу - 25 часов

- 4.3.1. Материалы для записи информации.
- 4.3.2. Материалы для волоконной и интегральной оптики.
- 4.3.3. Оптические ситаллы. Марки ситаллов.
- 4.3.4. Стекла для активных тел ОКГ.
- 4.3.5. Стекла для волоконно-оптических элементов.
- 4.3.6. Кристаллы диэлектрики и полупроводники.
- 4.3.7. Кристаллы для инфракрасной области спектра.

По темам 4.3 предусмотрен отчет в виде рефератов и докладов на семинарах.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Не предусмотрены

6. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Обязательным условием для допуска к экзамену является отчет по темам для самостоятельного изучения в виде реферата или доклада на семинарах. За своевременную подготовку и защиту реферата студенты получают до 120 баллов.

7. УЧЕБНО_МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Справочник технолога-оптика /Под ред. Окатова М.А. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.; Политехника,, 2004. – 679 с.
2. Оптическое приборостроение: Учебное пособие/ Половцев И..Г., Симонова Г.В / Под ред. Самохвалова И.В.. – Томск: Томский государственный университет, 2004. –400с.
3. Современная кристаллография, Т.4, Физические свойства кристаллов Шувалов П.А. и др. – М.:Наука, 1981.
4. Меланхолин Н.М. Методы исследования оптических свойств кристаллов М.: Наука, 1970.
5. ГОСТ 23136-93. Материалы оптические. Параметры.
6. ГОСТ 3514-94. Стекло оптическое бесцветное. Технические условия.

а) вспомогательная литература :

1. Демкина Л.И. Физико-химические основы производства оптического стекла. Л., Химия, 1976.

2. Петровский Г.Т., Доценко А.Б. Стеклообразные и стеклокристаллические оптические материалы. Оптический журнал, 1993, №11, С 69-76.
3. Иванов А.В. Прочность оптических материалов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1989. – 144 с.
4. Митькин В.М., Щавелев О.С., Желтов В.Б. Механическая прочность и термостойкость неодимовых стекол/ Оптико-механическая промышленность . – 1978. - №9. – С.39-42.