

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптическое материаловедение»

Дисциплина «Оптическое материаловедение» является частью программы бакалавриата «Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)» по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Оптическое материаловедение» состоит в том, чтобы сформировать у студентов 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..

Изучаемые объекты дисциплины

Физические основы формирования оптических свойств материалов; состав, структура и свойства стекол, на основе разных стеклообразующих матриц; состав, структура и свойства кристаллов, используемых для изготовления оптических элементов; основные методы исследования структуры и свойств оптических материалов; технологии получения оптических материалов для заданного диапазона длин волн; основы технологических процессов изготовления элементов для систем волоконной оптики..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	24	24
- лабораторные работы (ЛР)	28	28
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Эксплуатационные свойства оптических стекол.	6	4	0	10
Структура стекла и основы механизма проводимости. Основное статистическое уравнение проводимости стекол. Принцип формирования профиля показателя преломления в элементах градиентной оптики. Особенности ионообменных процессов между стеклами и расплавами солей, между стеклами и водными растворами электролитов. Химическая устойчивость стекол. Влияние компонентов стекла на химическую устойчивость. Твердость, прочность и хрупкость стекла. Модельные представления о прочности стекол. Определение прочности, твердости и хрупкости стекла. Методы упрочнения стекла. Оксидные и галоидные кристаллы. Полупроводниковые кристаллы. Оптические ситаллы. Оптическая керамика. Методы получения оптических кристаллов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Силикатные стекла.	8	20	0	28
<p>Диаграмма Аббе. Физико-химические, механические и термические свойства классических стекол. Технологические процессы производства оптических материалов. Основные виды дефектов оптических материалов. Номенклатура стекол. Диаграмма состояния и структура кварцевого стекла. Технология получения и свойства кварцевого стекла.</p> <p>Двухкомпонентные щелочносиликатные системы. Области стеклообразования. Свойства силикатных кронов. Основные принципы процессов производства силикатных кронов. Диаграммы состояния и структура флинтгов. Области стеклообразования. Свойства силикатных флинтгов. Основные принципы процессов производства силикатных флинтгов. Практические составы боросиликатных стекол и особенности их свойств. Основы технологии производства боросиликатных стекол. Боратные и лантановые кроны и флинты. Области стеклообразования в двойных системах. Свойства боратных стекол и их расплавов. Применение боратных стекол. Алюмоборатные, алюмосиликатные и боролантановые стекла. Области стеклообразования. Общая характеристика свойств стекол и области стеклообразования. Практические составы бороалюминатных, лантансодержащих и алюмо(галиево) силикатных стекол.</p>				
Механизмы формирования оптических свойств конденсированных сред.	4	4	0	8
<p>Предмет, цели и задачи курса. Оптические материалы: понятия, разновидности. Роль оптических материалов в оптоинформатике. Основы физики оптических явлений в твердых телах. Представления о рефракции. Теория дисперсии и ее аналитические модели. Поглощение излучения в материале. Закон Ламберта-Бугера. Фундаментальное поглощение, обусловленное возбуждениями в твердых телах. Фундаментальное электронное</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
поглощение в диэлектриках. Фундаментальные колебательные возбуждения в твердых телах. Многофононное поглощение.				
Несиликатные стекла.	6	0	0	6
Фторосодержащие оптические стекла. Стеклообразный фтористый бериллий, фторобериллатные стекла, особенности их технологии и свойств. Стекла на основе фторидов металлов и других галогенидов, области применения. Оксифторидные оптические стекла: особенности их свойств и технологии. Стекла для инфракрасной оптики (халькогенидные). Двойные системы: S – Se, S – As, Se – As, Se – Ge. Области стеклообразования и общая характеристика свойств. Общая характеристика физико-химических свойств. Оптические постоянные халькогенидных стекол, типичные марки оптических стекол. Основы технологии промышленного изготовления халькогенидных стекол. Германатные, теллуритные, ванадатные и другие стекла. Специфика структуры, свойств и технологий получения. Общая характеристика свойств органических низко- и высокомолекулярных стекол. Способы модификации оптических, физико-химических и механических свойств полимерных стекол. Поли-мерные стекла в линзовой оптике, волоконной оп-тике и в самофокусирующихся оптических эле-ментах.				
ИТОГО по 6-му семестру	24	28	0	52
ИТОГО по дисциплине	24	28	0	52