

## НАНОФОТОНИКА

для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)  
направления специальности 1-31 04 01-06  
Физика (физика наноматериалов и нанотехнологий)

**Формирование наноструктур в фоточувствительном полимерном материале. Угловая и спектральная селективность.** Голографическая запись серии объемных фазовых отражательных голограмм различных периодов. Термическое усиление и световое фиксирование записанных голограмм. Измерение дифракционной эффективности, контуров угловой и спектральной селективности. Вычисление периодов наноструктур. Расчет кинетики амплитуды модуляции показателя преломления ( $\Delta n$ ) в наноструктуре и вычисление коэффициента диффузии фоточувствительных молекул. Расчет длины волны максимумов и оценка ширины контуров угловой и спектральной селективности.

**Изучение свойств планарных волноводных структур.** Ввод лазерного излучения в волноводную полосу с использованием призмного элемента связи. Определение углов синхронизма для призмного ввода и расчет волноводного показателя преломления. Вывод излучения из волновода с использованием второго призмного элемента связи. Анализ поляризационных характеристик мод плоского волновода. Расчет дисперсионных кривых ТЕ- и ТМ-мод и эффективной толщины волновода. Расчет распределения полей мод волновода.

**Изучение свойств планарных волноводов с анизотропным показателем преломления и брэгговскими решетками.** Анализ состояния поляризации вышедшего из волновода лазерного пучка при одновременном возбуждении ТЕ- и ТМ-мод. Сравнительный анализ поляризационных характеристик мод для изотропного и анизотропного волновода. Расчет величины фотонаведенного двулучепреломления. Возбуждение мод волновода с брэгговской рельефной решеткой и измерение углов синхронизма для гармонических составляющих моды. Расчет периода рельефной решетки.

**Изучение дифракционных микроструктурированных жидкокристаллических элементов.** Расчет зависимости эффективного показателя преломления ЖК от внешнего электрического напряжения. Реконструкция модуляции показателя преломления ЖК дифракционного элемента при различных управляющих напряжениях. Экспериментальное исследование зависимости эффективного показателя преломления ЖК от внешнего электрического напряжения. Теоретический анализ возможности реализации дифракции и состояния поляризации дифрагированного света. Экспериментальное исследование поляризационных особенностей дифракции линейно поляризованного излучения на ЖК дифракционной структуре в зависимости от управляющего напряжения;

**Изучение волноводных микроструктурированных жидкокристаллических элементов.** Анализ условий реализации эффекта полного внутреннего отражения от электрически контролируемой границы раздела двух областей ЖК с различными топологиями ориентации директора. Расчет эффективного показателя преломления ЖК в смежных доменных областях с целью анализа условия возбуждения волноводного режима. Ввод лазерного излучения в волновод. Экспериментальное исследование поляризационных особенностей волноводного распространения линейно поляризованного излучения в ЖК волноводном элементе.

### **Перечень основной литературы**

1. Могильный В.В. Полимерные фоторегистрирующие материалы и их применение: курс лекций / В.В. Могильный – Минск: БГУ, 2003.
2. Андреева О.В. Прикладная голография: учебное пособие / О.В. Андреева – Санкт-Петербург: ИТМО, 2008.
3. Никоноров Н.В. Волноводная фотоника: учебное пособие / Н.В. Никоноров, С.С. Шандаров – Санкт-Петербург: ИТМО, 2008.
4. Тамир Т. Интегральная оптика / Т. Тамир – Москва: Мир, 1978.
5. Унгер Х.-Г. Планарные и волоконные оптические волноводы / Х.-Г. Унгер – Москва: Мир, 1980.
6. Ю. К. Ребрин. Управление оптическим лучом в пространстве. М.: Советское радио.
7. Блинов Л.М. Электрооптика и магнитооптика жидких кристаллов. М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Колфилд Г. Оптическая голография / Г. Колфилд – М.: Мир, 1982.
2. Kogelnik H. Coupled wave theory for thick hologram gratings // Technical Journal. 1969. Vol. 48, № 9. P. 2909 – 2947.