

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ПРИРОДА СВЕТОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

1-31 04 01 Физика (по направлениям)  
направления специальности 1-31 04 01-01 Физика  
(научно-исследовательская деятельность)  
1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий

**Предмет оптики и этапы ее развития.** Предмет оптики. Краткий исторический очерк развития представлений о свете. Основные этапы развития и становления оптико-спектроскопических исследований.

**Уравнения Максвелла и их решения.** Получение уравнений Максвелла. Определение понятий о бесконечно малом физическом объеме. Методы усреднения функций и их производных по координатам. Методы усреднения функций и их производных по времени. Усреднение величин микроскопических зарядов и токов в уравнениях Максвелла-Лоренца.

**Решения уравнений Максвелла.** Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Элементарные решения уравнений Максвелла. Решения уравнений Максвелла для однородных сред. Плоские волны. Угловая связь между векторами  $E$ ,  $H$ , и  $S$ .

**Энергетические характеристики электромагнитной волны.** Работа сил поля и энергия. Работа сил электромагнитного поля. Плотность энергии волн. Вектор Умова-Пойтинга. Вычисления энергетических характеристик в комплексной форме векторов поля. Закон сохранения энергии в интегральной и дифференциальной форме.

**Поляризация электромагнитных волн.** Гармоническая электромагнитная волна. Поляризация волн. Линейная, круговая и эллиптическая поляризация света. Левая и правая круговая и эллиптическая поляризация света. Методы создания волн определенной поляризации. Параметры, характеризующие состояние поляризации света. Сфера Пуанкаре. Параметры Стокса. Методы экспериментального определения параметров Стокса.

**Прохождение волн через границу раздела диэлектриков.** Граничные условия. Нормальное падение электромагнитной волны на границу раздела двух диэлектриков. Прохождение плоских волн через тонкий плоскопараллельный слой. Коэффициенты отражения и пропускания. Формулы Эйри. Просветление оптики.

**Когерентность волн.** Когерентность. Функция когерентности. Пространственная и временная когерентность. Время когерентности. Длина когерентности.

**Интерференция волн.** Двухлучевая интерференция. Интерференция монохроматических и квазимонохроматических волн. Многолучевая интерференция и ее применение. Резонаторы.

**Дифракция волн.** Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса Френеля. Теория дифракции Френеля. Простейшие дифракционные явления. Дифракция Френеля на крае экрана. Дифракция Кирхгофа. Основные положения теории Кирхгофа. Интегральная теорема Кирхгофа. Граничные условия Кирхгофа. Формула Френеля-Кирхгофа. Дифракция Фраунгофера на прямоугольном отверстии.

**Лазеры. Нелинейная оптика.** Нелинейная поляризация среды. Принцип работы лазеров. Свойства лазерного излучения. Применения лазеров.

## Перечень основной литературы

1. М. Борн, Э. Вольф. Основы оптики. Наука, М. 1970
2. Н.И. Калитеевский. Волновая оптика. "Высшая школа" М. 1978
3. Р. Дитчберн. Физическая оптика. Наука, М. 1955
4. И.М. Нагибина, В.А. Москалев, Н.А. Полушкина, В.А. Рудин. Прикладная физическая оптика. М. Высшая школа, 565 с.
5. С.А. Ахманов, С.Ю. Никитин. Физическая оптика. –М.: Изд-во МГУ4 Наука. 2004.-656 с.
6. В.Г. Дмитриев, Л.В. Тарасов. Прикладная нелинейная оптика. М.: Физматлит. – 2004.
7. Е.С. Воропай, И.М. Гулис, А.И. Комяк, А.Л. Толстик, А.В. Чалей. Спектроскопия и лазерная физика в БГУ. Кафедра лазерной физики и спектроскопии 60 лет. Минск: БГУ. 2013. – 231 с.

### Перечень дополнительной литературы

1. А.А.Семенов. Теория электромагнитных волн. Из-во МГУ, М.1968.
2. А. Н. Матвеев. Оптика. Высш. школа. М. 1985.
3. Р. Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндо. Фейнмановские лекции по физике. Т.6, 7. Мир. М. 1977
4. А.М.Саржевский. Оптика. В 2-х томах. “Университетское”. Мн. 1984.
5. А.Л.Толстик Многоволновые взаимодействия в растворах сложных органических соединений. Мн.: БГУ. – 2002.
6. И.М.Гулис. Лазерная спектроскопия. Мн.: БГУ. – 2002.
7. І.В. Сташкевіч. Фізіка лазерау. Мінск. БДУ.-2006.
8. Р. Аззам, Н. Башира. Эллипсометрия и поляризованный свет. М. 1981
9. Ю.А. Ананьев. Оптические резонаторы и лазерные пучки. М., Наука, 1990
10. Лазерная физика и оптические технологии: сборник тезисов IX межд. научной конференции 30 мая – 2 июня 2012, Гродно. Изд.: Институт физики НАН Беларуси. – 304 с.
11. Медэлектроника – 2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: сборник научных статей VIII Межд. науч.-тех. конф. (Минск, 10-11 декабря 2014 г.)- Минск: БГУИР, 2014. 424 с.