

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФОТОНИКЕ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ

1. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
3. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
4. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
5. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции. Уравнения Эйлера.
6. Движение относительно неинерциальных систем отсчета.
7. Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Свободные и вынужденные колебания.
8. Канонические уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона.
9. Уравнения Гамильтона - Якоби.
10. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
11. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
12. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн. Эффект Доплера.
13. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Мультипольное разложение потенциала.
14. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
15. Уравнение Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы. Калибровочная инвариантность.
16. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
17. Излучение электромагнитных волн в электрическом дипольном приближении. Радиационное трение.
18. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Комплексная диэлектрическая проницаемость и показатель преломления, их пространственная и временная дисперсия.
19. Диэлектрики, магнетики, проводники, сверхпроводники и их электромагнитные свойства.
20. Квазистационарное приближение. Скин-эффект.
21. Эффект Черенкова. Циклотронное и синхротронное излучение. Рассеяние электромагнитных волн на свободных электронах. Лазеры на свободных электронах.
22. Плоские и сферические волны. Квазимонохроматические волны. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, круговая, эллиптическая и хаотическая поляризация света. Способы получения различных состояний поляризации света.
23. Отражение и преломление света на границе раздела сред. Физический смысл формул Френеля. Изменение состояния поляризации света при отражении и преломлении. Анизотропные среды. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная анизотропия.
24. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.
25. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная расходимость пучков света. Дифракционный предел разрешения изображающих оптических систем. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки. Спектральные приборы на дифракционных решетках. Физические основы голографии.
26. Дисперсия. Поглощение света и аномальная дисперсия. Вращение плоскости поляризации света в веществе. Эффект Фарадея (вращение плоскости поляризации в магнитном поле). Рассеяние света. Формула Рэлея. Поляризация рассеянного света.

27. Оптика движущихся сред. Опыт Майкельсона. Опыт Физо. Эффект Саньяка. Эффект Доплера.
28. Нелинейные оптические явления. Генерация гармоник, самофокусировка света.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Т. 4. Оптика. М.: ФИЗМАТЛИТ и МФТИ, 2006.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 8. Электродинамика сплошных сред. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. Бредов М. Классическая электродинамика. СПб: Лань, 2003.
4. Бутиков Е.И. Оптика. С.-Петербург: Невский Диалект: БХВ- Петербург. 2003.
5. Матвеев А.Н. Электродинамика. М., Высшая школа, 1980.
6. Александров А.Ф., Рухадзе А.А. Основы электродинамики плазмы. Изд.2. М.: Высшая школа, 1988.
7. Денисов В.И. Введение в электродинамику материальных сред. М., Изд-во МГУ, 1989.
8. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.: Наука, 1976.
9. Калитеевский Н.И. Волновая оптика. М.: Высшая школа, 1995.
10. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976.
11. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. М.: Изд-во МГУ, 1998.
12. Белов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика. М.: Наука, 1985.