**Список вопросов по курсу “Методы математического моделирования в фотонике”.**

1. **Основные численные алгоритмы. Решение нелинейных уравнений, численное дифференцирование и интегрирование, интерполяция, аппроксимация, решение систем линейных уравнений и поиск собственных значений матриц.**
2. **Моды волоконного световода для аксиально-симметричного ППП. Характеристическое уравнение. Понятие дисперсии волоконного световода. Интеграл перекрытия и полное число мод.**
3. **Скоростные уравнения. Моделирование работы оптического усилителя и лазера. Сечения взаимодействия. Коэффициент усиления слабого сигнала. Релаксационные колебания. Особенности иттербий-эрбиевого волоконного световода.**
4. **Генерация второй гармоники. Понятие квадратично-нелинейной среды. Вывод основных укороченных уравнений ГВГ. Аналитическое решение укороченных уравнений. Генерация гармоники в сфокусированном пучке. Случай РДС кристаллов.**
5. **Разделение по физическим факторам f(t,z) - >f(t,z+dz) . Уравнение распространения коротких импульсов по волоконному световоду. Физический смысл коэффициентов уравнения распространения. ДГС, ФСМ и солитоны. Нелинейное двулучепреломление.**
6. **Разделение по физическим факторам f(x,y,z)–> f(x,y,z+dz) . Метод распространения пучка. Особенности одномерного Фурье-пространства. Максимальная частота и шаг частотной сетки. Основное уравнение BPM, алгоритмы FFT-BPM и FD-BPM.**
7. **Метод Рэлея-Ритца. Основы вариационного исчисления, уравнение Эйлера-Лагранжа. Метод Рэлея-Ритца в математике, операторное уравнение, система уравнений Рэлея. Принцип Гамильтона и метод Рэлея-Ритца в физике. Общее и отличие метода Релея-Ритца от метода конечных элементов.**
8. **Метод конечных элементов. Основы вариационного исчисления, уравнение Эйлера-Лагранжа. Алгоритм метода конечных элементов. Разбиение области, построение матрицы Релея. Общее и отличие метода Релея-Ритца от метода конечных элементов. Сравнение методов конечных и граничных элементов.**
9. **Метод граничных элементов. Основной принцип метода граничных элементов, функция Грина линейного дифференциального оператора. Основное уравнение метода граничных элементов, матрицы влияния. Сравнение методов конечных и граничных элементов.**