

**Приложение 3.8. Методические рекомендации семинаров  
по программе № 2**

**УТВЕРЖДАЮ**



**Проректор по учебной  
работе «НИУ «МЭИ»**

**Степанова Т.А.**

**Методические рекомендации семинаров  
«Геометрическая, волновая и нанооптика в инженерных классах»  
Программа № 2 цикла семинаров**

1. Необходимо выделять область концентрации энергии – каустика пучка. Приводить пятна рассеяния, наблюдаемые на экране при различных его положениях. Сопоставляя каустику пучка и положение экрана для наблюдения, можно объяснить форму пятен рассеяния.
2. Решение уравнений Максвелла в рамках курса физики в школе не представляется возможным, но можно рассмотреть в качестве «постулатов» некоторые следствия, получаемые из решений данной системы уравнений.
3. Необходимо выбирать систему координат таким образом, чтобы единичные базисные векторы  $\mathbf{i}$ ,  $\mathbf{j}$  и  $\mathbf{k}$ , соответствующие осям  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  соответственно, образовывали бы правую тройку (кратчайший поворот от вектора  $\mathbf{i}$  к вектору  $\mathbf{j}$  из конца вектора  $\mathbf{k}$  виден против часовой стрелки). Из уравнений Максвелла следует, что векторы  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{v}$  образуют правую тройку и их необходимо направлять их по осям  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  соответственно.
4. Одним из решений уравнений Максвелла для однородной изотропной линейной среды является бегущая монохроматическая волна. Если выбрать ось  $Z$  сонаправленно с вектором скорости волны, то знак « $\leftarrow$ » при пространственной составляющей фазы соответствует направлению распространения волны сонаправленно с осью  $Z$ ; знак « $\rightarrow$ » соответствует направлению распространения волны против оси  $Z$ . Каждая компонента электромагнитной волны не может существовать отдельно от другой.

5. Целесообразно по аналогии с временной частотой волны ввести пространственную частоту, которую принято называть волновым числом. Введение волнового числа позволяет записать уравнение волны в более компактной форме.

6. Сформулированные в ходе обсуждения возможные темы проектов школьников в инженерных классах:

- Проверить правильность утверждения: если предмет находится на двойном фокусном расстоянии, то изображение будет перевернутым, равным по величине предмету и находится также на двойном фокусном расстоянии.
- Изучение изображений, получаемых с помощью толстой линзы со сферическими поверхностями.
- Исследование интерференционной схемы Юнга, определение длины волны излучения.
- Исследование зависимости положения минимумов интенсивности дифракционной картины от размера щели;
- Исследование границ областей дифракционных приближений Фраунгофера и Френеля;
- Исследование разрешающей способности решетки.
- Исследование спектрального состава источника дифракционным и дисперсионным методом.
- Определение дисперсионных характеристик спектральных приборов.
- Микрофотография пыльцы от различных цветов.
- Визуализация и изучение кристаллографической структуры различных элементов (например, монокристалла кремния).

Руководитель мероприятия

к.т.н. доцент



Скорнякова Н.М.