

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:12:56

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf7f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bce882b8d602

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Физические основы фотоники»

Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль): «Квантовые приборы и наноэлектроника»

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка квалифицированных специалистов в области наноэлектроники, способных решать практические задачи, требующие знаний основных разделов электродинамики, возникающих в различных разделах физики твердого тела и физики полупроводников.

Задача изучаемой дисциплины – углублённое изучение студентами основополагающих идей раздела “Электродинамика” курса “Теоретическая физика”, необходимых для подготовки высококвалифицированных бакалавров в такой наукоемкой области электронной техники как “Нанотехнология”.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для её освоения требуются знания, умения и опыт деятельности, приобретаемые студентами при изучении следующих дисциплин: Математический анализ; Физика. Электричество и магнетизм; Физика. Оптика; Дифференциальные уравнения.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в электродинамику.

1. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме, закон сохранения заряда в форме уравнения непрерывности, теорема Остроградского-Гаусса. Потенциалы электромагнитного поля в вакууме, градиентная инвариантность. Типы калибровок.
2. Микро и макро уравнения Максвелла для электромагнитного поля в среде, потенциалы электромагнитного поля в среде. Калибровка Лоренца в случае однородной изотропной среды, уравнение Даламбера (без учёта пространственной дисперсии).
3. Уравнения Максвелла для стационарного электромагнитного поля в среде, уравнения Пуассона в электростатике. Функция Грина в случае неограниченной области.
4. Оператор трансляции. Потенциал системы зарядов. Электрические (дипольный и квадрупольный) моменты системы зарядов, магнитный дипольный момент системы токов. Электрическое поле системы зарядов на больших расстояниях. Система зарядов во внешнем электростатическом поле.
5. Векторный потенциал системы стационарных токов. Приближение линейного тока.
6. Уравнения Максвелла для квазистационарного электромагнитного поля, условия квазистационарности поля.

7. Уравнения Максвелла электромагнитных волн в вакууме, решение волнового уравнения в случае плоской электромагнитной волны в вакууме.
8. Мощность потока светового поля, вектор Пойнтинга, граничные условия на поверхности раздела сред с различной проницаемостью, показатель преломления, дисперсия и затухание, фазовая и групповая скорость.

Модуль 2 Физические основы фотоники.

1. Основные понятия статистической физики светового излучения: мощность, интенсивность (освещенность, светимость), направленность, яркость. спектральная плотность интенсивности; флуктуации фазы и амплитуды световой волны, длина волнового цуга, время жизни фотона и неопределенность его частоты, средняя интенсивность суммы световых волн.
2. Атом во внешнем световом поле, поляризуемость атомов, поляризуемость системы примесных атомов в диэлектрике, теория квантовых переходов в непрерывный спектр, спонтанное и вынужденное излучение, коэффициенты Эйнштейна, тепловое и люминесцентное излучение.
3. Разложение запаздывающих потенциалов в ряды по малому параметру. Дипольное излучение, волновая зона дипольного излучения. Интенсивность дипольного излучения в волновой зоне.

Разработчик:

Старший преподаватель каф. КФН



/ А. Е. Широков /