

Программа спецкурса для студентов 2-6 курсов и аспирантов

"Введение в квантовую теорию"

Лектор: проф. Ю.И.Ожигов

1. Классическое и квантовое пространство состояний. Дискретизация и ее физический смысл. Квантовый вектор состояния, дираковские обозначения, матрица плотности и ее свойства. Чистые и смешанные состояния.
2. Измерение квантового состояния, распределение Борна, измерение в различных базисах. Измерение координаты и импульса. Физические величины как эрмитовы наблюдаемые, их собственные значения и состояния и средние значения. Собственные состояния для операторов координаты и импульса. Оператор энергии и момента импульса. Одновременное измерение величин.
3. Уравнение Шредингера и унитарная динамика волнового вектора. Уравнение Шредингера для матрицы плотности. Задача Коши для уравнения Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера задача на собственные функции. Унитарная динамика одного кубита.
4. Квантовый гармонический осциллятор. Взаимодействующие гармонические осцилляторы и каноническое преобразование.
5. Тензорные произведения пространств, векторов и операторов. Композитные системы. Запутанные и не запутанные состояния. Теорема Шмидта. Численная мера двух-компонентной запутанности. Виды запутанных состояний. Частичные измерения. Квантовые гейты.
6. Понятие о квантовом алгоритме. Абстрактная схема квантового компьютера. Быстрые квантовые алгоритмы для задач переборного типа.
7. Многокубитные системы. Конечномерные модели КЭД. Подходы к компьютерному моделированию сложных квантовых систем.
8. Фейнмановские интегралы по путям. Критерий перехода к квантовой маханике в физических задачах.