

Вопросы к государственному экзамену
Магистерская программа «Квантовая информатика»

1. Классическое и квантовое пространство состояний. Виды эволюции: унитарная и измерение. Уравнение Шредингера и решение задачи Коши для него в общем случае. Правило Борна. Дискретизация пространства состояний.
2. Физические величины как операторы. Собственные состояния и собственные значения. Операторы координаты, импульса, энергии и момента. Их собственные состояния и собственные значения. Одновременное измерение физических величин и коммутация операторов. Принцип неопределенности Бора-Гейзенберга.
3. Композитные системы и частичные матрицы плотности. Смешанные состояния. Уравнение Шредингера на матрицу плотности.
4. Интегралы Фейнмана по путям и их эквивалентность уравнению Шредингера.
5. Конечномерная модель квантовой химии двух искусственных атомов.
6. Квантовые гейты и квантовый компьютер. Квантовое ускорение. Алгоритм Гровера.
7. Квантовый криптографический протокол BB84 и его преимущества по сравнению с классическими криптографическими протоколами.
8. Конечномерная модель квантовой электродинамики Джейнса-Каммингса-Хаббарда и Тависа-Каммингса. Приближение вращающейся волны. Темные состояния атомных ансамблей.
9. Квантовый гармонический осциллятор. Система взаимодействующих осцилляторов. Каноническое преобразование.
10. Методы распараллеливания задач линейной алгебры. Суперкомпьютерное моделирование квантовой динамики системы заряженных части и одномодового поля.