

**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. Оператор обобщенного момента и его отличие от момента импульса. Эксперимент Штерна-Герлаха и его интерпретация. Возможные собственные значения квадрата момента и его проекции на одну из осей. Спин электрона и его взаимодействие с магнитным полем. Спин двух-электронной системы. Синглетные и триплетные состояния. Различные базисы в системе двух спинов.
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.
9. Статистические ансамбли. Распределение Гиббса. Статистическая сумма и энтропия.
10. Методы распараллеливания задач линейной алгебры. Суперкомпьютерное моделирование квантовой динамики системы заряженных части и одномодового поля.