

**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 частиц одномодового поля.