УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТОР

проф., д.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_ Ушаков В.Н.

**Экзаменационные вопросы по курсу «Квантовые устройства оптического диапазона»**

1. Основная задача (уравнение) теории линейных операторов. Собственные числа. Собственные функции.
2. Свойства эрмитовых операторов. Волновая функция и статистические свойства физических величин с точки зрения квантовой теории.
3. Коммутативность операторов. Принцип неопределенности. Примеры расчета соотношения неопределенности для нескольких физических величин.
4. Уравнение Шредингера. Решение уравнения для микрообъекта в потенциальной яме.
5. Модель атома водорода. Переходы между энергетическими уровнями. Правила отбора.
6. Взаимодействие двухуровневой квантовой системы (на примере электрического диполя) с гармоническим электромагнитным полем. Двухуровневая квантовая система в статическом электромагнитном поле.
7. Активная среда. Спонтанное излучение. Принцип детального равновесия. Коэффициенты Эйнштейна. Показатель усиления активной среды в малосигнальном приближении.
8. Кинетические уравнения и явление насыщения энергетических уровней. Создание инверсной населенности в трехуровневой квантовой системе.
9. Нелинейный показатель усиления активной среды. Шумовые характеристики квантовой системы, как усилителя.
10. Обобщенная схема лазера. Уравнения переноса мощности в активной среде. Условия возникновения генерации.
11. Твердотельные лазеры: рубиновый и неодимовый.
12. Газовые лазеры: атомарный, ионный, молекулярный.
13. Полупроводниковые гомо- и гетеролазеры.
14. Физические основы работы детекторов оптического излучения. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
15. Принцип работы фотодиода. Шумы фотоприемников.
16. Лавинный фотодиод, pin-фотодиод: особенности конструкции и работы.
17. Эффект Коттона-Мутона.
18. Устройство и принцип действия электрооптического модулятора.
19. Квантово-механическая модель АОВ.
20. Классическая модель АОВ.
21. Дифракция света на акустической волне: режим дифракции Брэгга, режим дифракции Рамана-Ната
22. Акустооптический модулятор. Акустооптический дефлектор. Принцип работы и основные характеристики.

Асс. Кафедры ТОР Аронов Л.А.