**Перечень вопросов для собеседования   
по специальности 1-31 80 05 Физика**

**для иностранных граждан**

**Механика. Теоретическая механика**

1. Основные положения классической механики. Основная задача динамики. Ньютонова форма уравнений механики.

2. Лагранжева форма уравнений механики.

3. Гамильтонова форма уравнений механики. Уравнения Гамильтона-Якоби.

4. Фундаментальные законы сохранения в классической механике и их связь со свойствами симметрии пространства и времени.

5. Движение в центральном силовом поле. Задача Кеплера.

6. Линейные колебания механических систем.

7. Колебания систем со многими степенями свободы. Нормальные координаты. Пространственный осциллятор.

8. Применение принципа наименьшего действия для нахождения уравнения движения механической системы. Действие как функция координат. Классический детерминизм. Принцип Мопертюи.

9. Движение в неинерциальных системах отсчета.

10. Динамика твердого тела с неподвижной точкой.

**Молекулярная физика. Термодинамика и статистическая физика.**

11. Типы термодинамических систем и процессов. Первое начало термодинамики. Работа. Количество теплоты. Внутренняя энергия.

12. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Второе начало термодинамики в формулировке Клаузиуса и Кельвина. Круговые процессы. Тепловые машины. Теоремы Карно.

13. Энтропия. Энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста (третье начало термодинамики).

14. Термодинамические потенциалы закрытых и открытых термодинамических систем. Понятие обобщенных термодинамических координат и сил.

15. Статистические распределения (микроканоническое, каноническое и большое каноническое), их физический смысл и использование для нахождения термодинамических параметров.

16. Идеальный квантовый Ферми-газ. Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ. Поверхность Ферми.

17. Идеальный квантовый Бозе-газ. Распределение Бозе-Эйнштейна. Квантовая статистика фотонов и фононов, их термодинамические величины и уравнения состояния.

18. Неидеальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

19. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

20. Фазовые переходы первого и второго рода (поведение термодинамических потенциалов и производных от них).

21. Флуктуации термодинамических величин. Распределение Гаусса. Корреляции основных термодинамических величин.

**Электричество и магнетизм. Электродинамика.**

22. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Потенциальность электростатического поля.

23. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках. Энергия электрического поля.

24. Стационарное магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.

25. Вихревой характер магнитного поля. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.

26. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы постоянного тока. Проводимость различных сред. Критерий квазистационарности.

27. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле и токи смещения.

28. Уравнения Максвелла и их физический смысл. Потенциал электромагнитного поля, калибровочные преобразования.

29. Основы специальной теории относительности.

30. Электромагнитные волны. Волновые уравнения и их решения. Плоская электромагнитная волна, ее свойства и характеристики. Перенос энергии электромагнитными волнами.

31. Распространение электромагнитных волн. Распространение в однородных изотропных средах. Поведение на границе двух сред.

**Оптика.**

32. Электромагнитная природа световых волн. Доказательства электромагнитной природы света. Шкала электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики света. Излучение электрического диполя.

33. Интерференция света. Когерентность. Способы получения когерентных волн. Интерференция многих волн. Интерферометрия.

34. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Физические основы голографии.

35. Поляризация света. Основные виды поляризации. Получение и преобразование поляризованного света. Поляризационные приборы.

36. Распространение света в среде. Дисперсия и поглощение. Рассеяние света.

37. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Центрированная оптическая система. Простейшие оптические приборы.

38. Принцип работы лазера и свойства лазерного излучения. Основы нелинейной оптики.

39. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Фотоэффект. Опыты Франка-Герца. Волны де Бройля. Дифракция микрочастиц. Связь между корпускулярными и волновыми свойствами.

**Физика атома и атомных явлений. Квантовая механика.**

40. Квантование энергии атомов. Постулаты Бора. Модель атома Бора.

41. Атом водорода. Волновые функции и уровни энергии. Распределение электронной плотности. Квантовые числа.

42. Строение сложных атомов. Принцип Паули и электронные оболочки. Физическое объяснение периодического закона.

43. Атом во внешних полях. Эффект Зеемана. Эффект Штарка.

44. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект.

45. Принцип суперпозиции состояний в квантовой механике. Решение уравнения Шредингера для линейного осциллятора.

46. Принцип причинности в квантовой механике. Временное уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

47. Одновременное определение физических величин. Соотношение неопределенностей.

48. Интегралы движения в квантовой механике. Элементы теории представлений

49. Квантовые переходы. Вероятности переходов.

50. Уравнение Дирака.

**Физика ядра и элементарных частиц.**

51. Общая характеристика атомных ядер. Ядерные силы, их свойства.

52. Энергия связи. Капельная и оболочечная модели ядра.

53. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.

54. Основные виды и механизмы протекания ядерных реакций.

55. Общие свойства и классификация наблюдаемых элементарных частиц. Законы сохранения.

56. Структура адронов. Кварки и глюоны. Фундаментальные взаимодействия.

57. Стандартная модель.