

И.о. ректора ТвГУ

УТВЕРЖДАЮ

Л.Н. Скаковская

«25» сентября 2017 г.



Программа
вступительного экзамена в магистратуру по направлению
03.04.03 РАДИОФИЗИКА
программы специализированной подготовки магистров:
«Физика и технология радиоэлектронных приборов и устройств»

1. Механика

1. Кинематическое описание движения материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
2. Работа как форма передачи энергии, механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике, консервативные системы.
3. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции.
4. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.
5. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
6. Упругие и пластические деформации. Деформация упругого растяжения и сдвига. Закон Гука. Энергия упруго деформированного тела.

2. Молекулярная физика

7. Термодинамические системы. Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Изопроцессы с идеальным газом. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
8. Второй закон термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Статистический смысл энтропии.
9. Межмолекулярные взаимодействия. Модель идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы.
10. Пространство скоростей. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Экспериментальная проверка закона распределения скоростей Максвелла.
11. Процессы переноса в газах. Молекулярно-кинетическая оценка коэффициентов переноса в газах на примере теплопроводности.
12. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния. Классификация фазовых переходов. Понятие о фазовых переходах второго рода.

3. Электричество и магнетизм

13. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
14. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции D . Граничные условия.
15. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Правила Кирхгофа.
16. Электрический ток в металлах и полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников, «р-п» переход.
17. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.
18. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Энергия контура с током, плотность энергии магнитного поля.

4. Оптика

19. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Поляризация света при отражении и преломлении, формулы Френеля (вывод формул для случая нормального падения света). Закон Брюстера.

20. Интерференция световых волн, методы получения когерентных световых пучков. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Получение когерентных пучков методом деления амплитуды и делением фронта волны.
21. Дифракция света. Расчет дифракционной картины методом зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране.
22. Дифракция Фраунгофера на одной щели и системе щелей. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии.
23. Разрешающая способность оптических инструментов (телескопы и микроскопы).
24. Тепловое излучение, испускательная и поглощательная способности тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка для излучательной способности абсолютно черного тела.

5. Физика атомов и атомных явлений

25. Фотоэффект. Понятие о фотонах. Эффект Комптона.
26. Спектры испускания и поглощения. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода. Опыты Франка и Герца.
27. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронных пучков. Волновая функция. Соотношение неопределенностей.
28. Системы четырех квантовых чисел. Принцип Паули и застройка оболочек атома. Периодическая система элементов.

6. Физика атомного ядра и частиц

29. Структура и свойства ядер. Ядерные силы. Энергия и дефект массы. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция. Коэффициенты размножения.
30. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного изотопа. Виды радиоактивности. Альфа-распад.
31. Основные характеристики атомных ядер. Энергия связи. Свойства ядерных сил.

7. Основы радиоэлектроники

32. Виды модуляции, их особенности, области применения.
33. Дифференцирование и интегрирование сигналов в радиотехнических цепях.
34. Генераторы электрических колебаний, условия возбуждения, LC и RC –генераторы, генератор на туннельном диоде.
35. Преобразование сигналов: смещение, умножение и деление частоты колебаний.
36. Волны в прямоугольных волноводах: типы волн, коэффициент распространения, критическая длина волны, основной тип волны.

8. Основы цифровой электроники

37. Комбинаторная логика. Основные логические элементы. Дизъюнктивная нормальная форма. Карты Карно.
38. Потенциальные RS и D триггеры. Динамические D и T триггеры. Свойства и структура.
39. Асинхронные и синхронные счетчики-делители. Построение счетчиков по производному модулю.
40. Регистры. Основные типы: параллельные, сдвиговые. Структура, использование.
41. Полупроводниковая память. ПЗУ и ОЗУ. Основные типы: EEPROM, FLASH, SRAM, DRAM.

9. Основы аналоговой электроники

42. Интегрирующие RC-цепи и дифференцирующие RC-цепи.
43. Усилитель с общим эмиттером. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Модель Эберса-Молла.

44. Двухтактные выходные каскады. Режим А, В и АВ. Составной транзистор Дарлингтона и составной транзистор Шиклаи. Основные параметры.
45. Операционные усилители. Основные схемы включения. Основные отличия реального операционного усилителя от идеального.
46. Однополупериодный активный выпрямитель. Интегратор. Дифференциатор.

Руководитель программы
зав. кафедрой прикладной физики,
профессор, д.т.н.



И.А.Каплунов