

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ЯрГУ им. П. Г. Демидова

_____ А. И. Русаков

«_____» _____ 2009 г.

Программа
вступительного испытания при приеме в магистратуру
по направлению «Физика», магистерская программа
«Физика конденсированного состояния вещества»

1. Основные понятия классической механики. Законы Ньютона.
2. Движение относительно неинерциальной системы отсчёта. Силы инерции.
3. Работа, мощность силы. Потенциальная, кинетическая энергия материальной точки, системы материальных точек.
4. Закон изменения и сохранения импульса, момента импульса и энергии материальной точки, системы материальных точек.
5. Реактивное движение. Уравнение Циолковского. Космические скорости.
6. Абсолютно твёрдое тело. Плоское движение, момент инерции, уравнение движения. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Кинетическая энергия.
7. Уравнение свободных гармонических колебаний. Затухающие колебания, декремент затухания. Вынужденные колебания, резонанс, добротность колебательной системы.
8. Свойства текучих сред. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера. Интеграл Бернулли. Закон вязкости Ньютона. Число Рейнольдса.
9. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
10. Броуновское движение. Закон Эйнштейна. Распределение частиц по значениям потенциальной энергии. Закон Больцмана.
11. Понятие о законе распределения для случайной величины. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.
12. Средняя длина свободного пробега молекул в газе. Эффективное сечение. Формула Сёзерленда. Явления переноса в газах. Соотношение Эйнштейна.
13. Термодинамическое равновесие и макропараметры; обобщенное уравнение состояния. Равновесные и неравновесные процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера.
14. Формулировки второго начала термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса для приведенных теплот. Энтропия; её статистический смысл.
15. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и практические изотермы. Критическое состояние. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Фазовые диаграммы.
16. Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Энергия взаимодействия зарядов.
17. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках. Емкость и энергия конденсаторов. Прямой и обратный пьезоэффект.
18. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа. Представления электронной теории металлов.
19. Магнитное поле в вакууме. Закон Био - Савара. Теорема о циркуляции. Закон Ампера. Сила Лоренца.
20. Магнитное поле в веществе. Пара- и диамагнетизм. Ферромагнетики. Точка Кюри.
21. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция.

22. Квазистационарные переменные токи. Импеданс. Резонанс напряжений и резонанс токов.
23. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Вектор Умова - Пойнтинга. Электромагнитные волны.
24. Электромагнитная теория света, волновое уравнение, плотность потока энергии. Волновой пакет, групповая скорость, формула Рэлея.
25. Интерференция света. Когерентность. Экспериментальное осуществление двухлучевой интерференции. Многолучевая интерференция. Интерференционные приборы и их применение.
26. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на прямолинейной границе полубесконечного экрана, зоны Френеля, зоны Шустера, спираль Корню.
27. Дифракция Фраунгофера на щели, прямоугольном отверстии. Дифракционная расходимость луча. Дифракция Фраунгофера на N параллельных равноотстоящих одинаковых щелях. Дифракционная решетка. Разрешающая способность телескопа и микроскопа.
28. Законы отражения и преломления света. Формулы Френеля. Поляризация. Распространение света в кристаллах. Поляризационные приборы.
29. Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии. Поглощение света.
30. Спонтанное и вынужденное излучение. Усиление света. Лазеры.

Декан физического факультета

А.В. Кузнецов

Руководитель магистерской программы

А.И. Григорьев