

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

_____ А. И. Русаков

«_____» _____ 2009 г.

Программа вступительного испытания на физический факультет
по физике,
проводимого университетом самостоятельно для лиц,
имеющих на это право согласно п. 2 Правил приема

1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и ее измерение. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение тел под действием силы тяжести.
2. Механическое движение. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей в классической механике. Графический метод описания движения.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности в классической механике и в специальной теории относительности.
4. Сила упругости. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма растяжений.
5. Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Период колебаний пружинного маятника и математического маятника. Превращение энергии при колебательном движении.
6. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волн. Длина волны. Поперечные и продольные волны.
7. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.
8. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах.
9. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К. Э. Циолковского для космонавтики.
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Размер и масса молекул.
11. Идеальный газ. Длина свободного пробега молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.
12. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Клапейрона-Менделеева). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы.
13. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Относительная влажность воздуха и ее измерение.
14. Тепловые машины, их устройство и принцип действия. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые машины и проблемы экологии.
15. Кристаллические тела и их свойства. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела.
16. Электрическое взаимодействие и электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
17. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции полей.

18. Работа сил электрического поля. Потенциал, разность потенциалов. Энергия электрического поля.
19. Электрический ток в вакууме. Электровакуумные приборы и их применение.
20. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.
21. Электрический ток в полупроводниках. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.
22. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Определение заряда электрона.
23. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
24. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Природа ферромагнетизма. Температура Кюри.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.
26. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухание колебаний. Формула Томсона.
27. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн.
28. Принцип радиосвязи. Изобретение радио. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи.
29. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Полное внутренне отражение. Ход лучей в призме.
30. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы: лупа, микроскоп, телескоп. Фотоаппарат. Глаз. Очки.
31. Явление дифракции света. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
32. Интерференция света. Опыт Юнга. Когерентные волны. Интерференция в тонких пленках. Применения интерференции.
33. Дисперсия и поглощение света. Спектральный анализ. Спектроскоп и спектрограф.
34. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.
35. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света.
36. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Свойства радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада.
37. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Проблемы ядерной энергетики.