

Вопросы коллоквиумов (для инженерных и экономических специальностей)

II семестр

Физические основы механики

1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Длина пути. Перемещение. Скорость.
2. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Законы Ньютона.
4. Закон сохранения импульса.
5. Работа сил и кинетическая энергия.
6. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
7. Момент силы. Момент импульса и момент инерции.
8. Основной закон динамики вращательного движения.
9. Закон сохранения момента импульса.
10. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращении тела.

Колебания и упругие волны

1. Кинематика гармонических колебаний.
2. Динамика гармонических колебаний. Пружинный маятник.
3. Затухающие колебания.
4. Вынужденные колебания.
5. Векторная диаграмм. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
7. Образование и основные характеристики волн в упругой среде.
8. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
9. Волновой пакет. Групповая скорость.
10. Интерференция волн. Стоячие волны.

III семестр

Молекулярная физика и термодинамика

1. Два метода описания макроскопических систем.
2. Параметры состояния. Равновесное состояние. Равновесный процесс.
3. Законы идеальных газов.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
5. Понятие о функции распределения. Распределение молекул по скоростям.
6. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
7. I начало термодинамики.

8. Изопроцессы идеальных газов: а) изохорный; б) изобарный; в) изотермический; г) адиабатный;
9. Цикл Карно.
10. II начало термодинамики.
11. Обратимые и необратимые процессы.
12. Энтропия. Закон возрастания энтропии.

Электростатика. Постоянный электрический ток

1. Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Поток вектора напряженности электрического поля. Теореме Гаусса.
3. Работа сил электрического поля. Потенциал поля.
4. Полярные и неполярные молекулы. Электрический диполь во внешнем электрическом поле.
5. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектриках.
6. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле.
7. Емкость. Конденсаторы.
8. Электрический ток. Сила и плотность тока.
9. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.
10. Закон Ома (в интегральной и дифференциальной формах). Сопротивление проводников.
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

IV семестр

Электромагнитные колебания и волны. Оптика

1. Собственные незатухающие электромагнитные колебания.
2. Вынужденные электромагнитные колебания.
3. Основы теории Максвелла.
4. Свойства электромагнитных волн.
5. Когерентность световых волн. Оптическая разность хода.
6. Интерференция света на тонких пленках.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Распространения света в однородной среде. Зоны Френеля.
8. Дифракция Фраунгофера на щели.
9. Дифракционная решетка.
10. Понятие о голографии.
11. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации.
12. Получение и анализ поляризованного света. Закон Малюса.

Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики, атомной физики и физики твердого тела

1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
2. Законы теплового излучения абсолютно черного тела.
3. Атом водорода и его спектр по Бору.
4. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальные подтверждения.
5. Физический смысл волн де Бройля.
6. Соотношение неопределенностей.
7. Уравнение Шредингера. Движение свободной частицы.
8. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа n, l, m .
9. Физические основы квантовых статистик Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
10. Образование энергетических зон в кристалле. Металлы, полупроводники и диэлектрики в зонной теории.
11. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
12. $p - n$ переход.