

## ПРОГРАММА

курса лекций по физике для студентов групп 417-419 в весеннем семестре 2019/2020 учебного года  
Лектор – доцент Менсов С.Н.

### ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК

**Теорема об изменении импульса системы материальных точек.** Закон сохранения импульса. **Теорема о движении центра масс.**

Динамика материальной точки с переменной массой. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Ракеты, формула Циолковского.

**Теорема об изменении момента импульса для системы материальных точек.** Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов относительно оси.

Обобщение понятий кинетической и потенциальной энергий для системы материальных точек. **Теорема об изменении кинетической энергии с.м.т.** **Механическая энергия системы материальных точек.** Условия сохранения механической энергии.

Явление удара (столкновение частиц). **Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары двух частиц.**

Закон Бернулли для стационарного потока идеальной жидкости.

### МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Кинематика твердого тела. Уравнения динамики твердого тела.

**Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.** **Момент инерции.** Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия и работа при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.

**Плоское движение твердого тела,** понятие мгновенной оси вращения. Качение тел, трение качения. Кинетическая энергия при плоском движении.

**Приближенная теория гироскопа.** Прецессионное движение гироскопа. Гироскопические силы.

### ВВЕДЕНИЕ В МОЛЕКУЛЯРНУЮ И СТАТИСТИЧЕСКУЮ ФИЗИКУ

Молекулярно-кинетический и термодинамический методы теоретического исследования. Статистическое описание системы из большого числа частиц. Статистические законы, средние значения и флуктуации физических величин. Распределение молекул газа по объему сосуда в отсутствие внешних силовых полей.

Распределение молекул газа по скоростям. **Распределение Максвелла (по вектору и модулю скорости).** Наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости. Средняя кинетическая энергия молекулы.

**Барометрическая формула. Распределение Больцмана.** Распределение Максвелла-Больцмана.

**Давление идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.** Внутренняя энергия идеального газа.

Теплоемкость газов. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости, ее недостатки.

Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность газов. Броуновское движение. Вычисление среднего квадрата смещения броуновских частиц. Измерение числа Авогадро.

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Состояние термодинамического равновесия. Общий принцип термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Понятие температуры. Нулевой принцип термодинамики.

Опыты Джоуля, понятие о внутренней энергии. Количество теплоты. **Первый принцип термодинамики.**

**Соотношение Майера. Уравнение адиабаты для идеального газа.** Внутренняя энергия идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса.

Проблема превращения теплоты в работу. **Второй принцип термодинамики, формулировки для тепловых и холодильных машин. Цикл Карно и его КПД.** Теоремы Карно.

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Критическая температура, критические параметры.

Приведенное количество теплоты, равенство Клаузиуса для обратимых процессов. **Понятие энтропии. Энтропия идеального газа.**

Необратимые процессы, неравенство Клаузиуса. Возрастание энтропии при необратимых процессах (с примерами). Статистический смысл энтропии и II принципа термодинамики.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1,2, М.: Наука, 1989.
2. Савельев И.В. Курс общей физики в 3 т., т.1. - М.: Наука, 1989.
3. Иродов И.Е. Основные законы механики. - М.: Высшая школа, 1997.
4. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – Бином, 2006.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1976.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Высшая школа, 1981.