ПРОГРАММА

курса лекций «Механика» для студентов групп 410–412,412Б

Лектор – проф. Грибова Е.З.

1. КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

**Кинематика прямолинейного движения. Скорость и ускорение.**

Криволинейное движение: **координатный и векторный способы описания движения материальной точки (м.т.).**

Естественный способ описания движения м.т. **Нормальное и тангенциальное ускорения.**

Вращательное движение м.т. **Угловая скорость и угловое ускорение.** Связь линейных и угловых характеристик движения.

Преобразования Галилея. Пересчет скорости и ускорения в поступательно движущуюся с.о.

2. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

2.1. Законы Ньютона

**I закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета.**

**II закон Ньютона – закон ускорений.** Понятия силы и массы.

**III закон Ньютона – закон взаимодействий.**

2.2. Примеры решения динамических задач

II закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения.

**Движение под действием постоянной силы.**

Движение при наличии тормозящей силы, пропорциональной скорости.

Гармонические колебания – движение под действием квазиупругой силы. Уравнение гармонического осциллятора.

3. НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕМЫ И ИНТЕГРАЛЫ ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

**Момент импульса м.т. и теорема о его изменении.** Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральной силы.

**Работа силы.** Мощность.

**Потенциальные (консервативные) силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле.**

**Теоремы об изменении кинетической и механической энергий м.т. Закон сохранения механической энергии.**

4. ОСНОВЫЕ ВИДЫ СИЛ

4.1. Электромагнитные силы

Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность и потенциал электрического поля.

Диполь во внешнем электрическом поле.

**Сила Лоренца.** Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Циклотронная частота. Ларморовский радиус. Циклотрон. Магнитная фокусировка.

Движение заряженной частицы в параллельных электрическом и магнитном полях.

Движение заряженной частицы в скрещенных электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

Сила Ампера.

Виток с током в магнитном поле.

Деформации растяжения-сжатия. Нормальное напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона.

Сухое трение. **Законы Амонтона и Кулона.**

Вязкое трение, формула Ньютона. Формула Пуазёйля.

Сопротивление движению тела в вязкой среде.Метод размерностей. Метод подобия.

4.2. Тяготение и силы инерции

**Закон всемирного тяготения.** Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

Законы Кеплера. I, II, III космические скорости.

II закон Ньютона в поступательно движущейся неинерциальной системе отсчета (НИСО). **Переносная сила инерции.** Эквивалентность сил инерции и сил тяготения.

Теорема Кориолиса. **Центробежная и кориолисова силы инерции.**

Земля как НИСО.

5. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)

Постулаты СТО. **Преобразования Лоренца**.

**Относительность одновременности двух событий.**

**Сокращение длины движущегося тела.** Парадокс шеста и сарая.

Релятивистское замедление времени.

Релятивистский закон сложения скоростей.

Интервал.

**Релятивистский импульс.**

Релятивистское уравнение движения. Пример – ускорение заряженной частицы электрическим полем.

Взаимосвязь массы и энергии.

Фотон – частица с нулевой массой покоя.

(**Жирным** шрифтом выделены вопросы программы-минимум).

ЛИТЕРАТУРА

## Основная

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1, 3. М.: Наука, 1989.

2. Иродов И.Е. Основные законы механики. М.: Высшая школа, 1997.

3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1976.

## Дополнительная

1. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 1. Механика. Молекулярная физика. М.: Наука, 1987.

2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.. Фейнмановские лекции по физике. Современная наука о природе. Законы механики. Пространство, время, движение. Т. 1, 2. М.: Мир, 1967, 1977.