

Специальность 190701 (653400) –
Организация перевозок и управление на транспорте

ФИЗИКА. ВТОРОЙ СЕМЕСТР.

Лекции	20 часов.
Лабораторные занятия	16 часов.
Практические занятия	20 часа.
Домашние задания	- 3.
Экзамен.	
Всего:	56 часов.

Литература

Основная

- 1. Савельев И.В. Курс общей физики:** Учеб. Пособие для вузов в 5 кн. Кн. 2. Электричество и магнетизм. – 336 с., Кн. 4. Волны. Оптика. – М.: Астрель. АСТ, 2001. – 256 с.
- 2. Трофимова Т.И. Курс физики.** Учеб. Пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 478 с.
- 3. Новиков С.М. Сборник заданий по общей физике:** Учеб. пособие. – М.: Оникс. Мир и образование, 2006. – 512 с.

Содержание лекций, ссылки на литературу

ЛК 1. Кинематика и динамика материальной точки. Энергия [2 (кн.1, стр.13-17, 36-48, 198-202, 223-229)]

Введение. Предмет физики. Физика и математика. Механическое движение. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки. Вектор перемещения. Скорость МТ. Ускорение. Инвариантность скорости света в ИСО. 2-й закон Ньютона и принцип недостижимости скорости света. Релятивистская масса. Кинетическая энергия, полная энергия, энергия покоя. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия при малых скоростях.

ЛК 2. Динамика поступательного и вращательного движений. [2 (кн.1, стр.88-92, 116-119, 153-169, 177-181, 218-223, 229-239)]

Импульс. Закон сохранения импульса. Изменение импульса со временем. Сила как мера взаимодействия. Изменение энергии со временем. Мощность силы. Работа силы. Уравнение Ньютона-Эйнштейна. Решение основной задачи динамики.

Момент импульса материальной точки. Момент импульса и его изменение. Момент силы. Условие сохранения момента импульса частицы. Движение МТ по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Кинетическая энергия при вращательном движении твердого тела.

ЛК 3. Элементы механики сплошной среды. Колебания и волны в механике. [2 (кн.1, стр. 308-328, 264-269, 276-285; кн.4, стр.7-18, 29-38)]

Модель сплошной среды. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла.

Колебания. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Физический и математический маятники.

Упругие волны. Плоская волна. Уравнение волны. Звуковые волны. Характеристики звука. Уровень громкости звука. Ультразвук. Ультразвуковая диагностика.

ЛК 4. Электростатика и постоянный ток. [1 (кн.2, стр.9-14, 16-25, 109-134)]

Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое поле, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля. Энергия электростатического поля.

Газ заряженных частиц в электрическом поле. Закон Ома в дифференциальной форме. Электропроводность (проводимость) вещества. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца для однородного проводника. Работа и мощность тока.

ЛК 5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция [1 (кн.2, стр. 134-167, 142-151, 196-214, 215-226, 231-234)]

Магнитная сила. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.

Парамагнетизм. Диамагнетизм. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

ЛК 6. Электромагнитные волны. Оптика. [1 (кн.2, стр.236-243; кн.4, стр.

41-48, 57-61, 91-92, 93-111, 134-143, 156-173, 216-227)]

Ток смещения. Закон Ампера-Максвелла. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Световые волны. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Когерентные волны. Интерференция электромагнитных волн. Дифракция электромагнитных волн. Дифракционная решетка.

ЛК 7. Квантовая механика [1 (кн.5, стр. 37-47, 69-85, 51-68, 103-110, 143-152)]

Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект. Волновые свойства вещества. Гипотеза де-Бройля. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее статистический смысл.

Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа. Спин. Принцип Паули. Фермионы и бозоны. Таблица химических элементов Менделеева.

ЛК 8. Атомное ядро. Элементарные частицы. Кварки [1 (кн.5, стр. 277-317, 318-321, 352-363)]

Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерные реакторы. Реакция синтеза ядер. Термоядерные реакции. Энергия звезд.

Классификация элементарных частиц. Кварки и их квантовые числа. Квантовая хромодинамика. Глюоны. Модель сильного взаимодействия.

ЛК 9. Термодинамика и статистическая физика [1 (кн.3, стр. 7-33, 35-37, 89-102, 103-117)]

Микропараметры и макропараметры системы. Уравнение состояния. Модель идеального газа. Равновесные процессы. Изопроцессы. Работа. Внутренняя энергия. Теплота. 1-е начало термодинамики. Адиабатический процесс.

Макросостояние и микросостояние системы. Статистический вес. Энтропия системы. Закон возрастания энтропии. Циклы. Работа цикла. 2-е начало термодинамики. К.п.д. цикла.

ЛК 10. Элементы квантовой статистики [1 (кн.5, стр. 167-175, 200-208, 218-229, 236-250)]

Модели поведения частиц в системе. Бозоны. Распределение Бозе-Эйнштейна. Поглощение фотонов атомами. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.

Фермионы. Распределение Ферми-Дирака. Энергетические уровни в атоме и энергетические зоны в кристалле. Проводники и диэлектрики. Полупроводники.

Сверхпроводимость. Природа сверхпроводимости.

Практические занятия

ПЗ-1. Кинематика и динамика материальной точки. Энергия

ПЗ-2. Динамика поступательного и вращательного движений

ПЗ-3. Элементы механики сплошной среды. Колебания и волны в механике

ПЗ-4. Электростатика и постоянный ток

ПЗ-5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

ПЗ-6. Электромагнитные волны. Оптика

ПЗ-7. Квантовая механика

ПЗ-8. Атомное ядро. Элементарные частицы. Кварки

ПЗ-9. Термодинамика и статистическая физика

ПЗ-10. Элементы квантовой статистики

Лабораторные работы

Каждый студент выполняет 4 лабораторные работы продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику.

ЛР-1. Изучение динамики вращательного движения твердого тела (М-9, М-10, М-11).

ЛР-2. Изучение электростатического поля (ЭМ-1).

ЛР-3. ЛР-4. Изучение явлений поляризации, интерференции и дифракции света (В-2, В-3, В-4, В-5).

ЛР-4. Распределение Максвелла (К4-2).

Контрольные домашние задания

Каждый студент в течение семестра выполняет 3 домашних задания по литературе [3].

ДЗ 1. Механика.

ДЗ 2. Электромагнетизм. Волны

ДЗ 3. Элементы квантовой механики. Молекулярная физика.