

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

«Утверждаю»
Зав. кафедрой физики
_____ Куколева А.А.
« ____ » _____ 2010г.

**ПЛАН УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА
шифр ЕН.Ф.03**

**Специальность 230101
Часть 1, курс 1-й, семестр 2-й**

Факультет авиационных систем и комплексов (ФАСК)	
Кафедра физики	
Лекции	30 часов
Практические занятия	22 часа
Лабораторные занятия	16 часов
Самостоятельная работа	52 часа
Контрольные работы	3
Рубежный контроль знаний	3
Экзамен	

Москва - 2010 год

Дисциплина

ФИЗИКА

Часть 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Рекомендуемая литература

№№	Авторы	Наименование, издательство, год издания.
Основная литература:		
1	Савельев И.В.	Курс общей физики: Пособие: Кн.1.-М.: Наука. Физматлит.1998.
2	Трофимова Т.И.	Курс физики: Учеб. Пособие: -М.:Высш.шк. 1990.
3	Новиков С.М.	Сборник заданий по общей физике.: Учеб. пособие.: -М.:ООО «Издательство Оникс», 2006.
Учебно-методическая литература:		
Для лабораторных работ.		
4	Новиков С.М. и др.,	Методические указания к выполнению лабораторных работ. -М.: МГТУ ГА, 2005 г. № 356, 2008 г. № 355, 2008 г. №357
Для практических занятий.		
5	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1990.-400 с.
Дополнительная литература.		
6	Киттель Ч., Найт У. Рудерман М.	Механика.-М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1975.-480 с.
7	Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.	Фейнмановские лекции по физике.-М.: Мир. 1977. Вып.1-10.

Темы и лекции

Блок 1

Тема 1. Истоки современной физики. Кинематика материальной точки (8 часов)

ЛК 1.1. Введение. Предмет физики. [1 (т.1, стр.10-36), 3 (стр.4-7)].

Предмет физики. Роль физики в развитии науки и техники. Структура курса физики и цели обучения. Методы физической науки: теория и эксперимент. Физические величины. Система единиц СИ. Физика и математика. Физическое и математическое моделирование. Физика и философия. Структура и задачи курса физики.

ЛК 1.2. Кинематические характеристики движения. [1 (т.1, стр. 36-51), 3 (стр.8-13)].

Пространство и время - фундаментальные физические понятия. Эталоны длины и времени. Модели физических объектов. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки. Кинематическое описание движения. Закон движения материальной точки. Вектор перемещения. Скорость, ускорение, угловая скорость. Смысл производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловое ускорение.

ЛК 1.3. Пространство и время в движущихся системах отсчета. [1 (т.1, стр. 66-67, 53-55), 3 (стр. 60-62)].

Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность масштаба длины и промежутка времени. Закон сложения скоростей.

ЛК 1.4. Релятивистская кинематика. [1 (т.1, стр.198-217), 3 (стр.62-67)].

Неизменность скорости света относительно различных инерциальных систем отсчета. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Единое пространственно-временное описание. Интервал и его инвариантность.

Блок 2

Тема 2. Релятивистская и нерелятивистская динамика материальной точки (10 часов)

ЛК 2.1. Релятивистская динамика материальной точки. [1 (т.1, стр.58-65, 83-91), 3 (стр.67-71)].

Законы Ньютона. Сила как мера взаимодействия. Причинно-следственная связь в физических явлениях. Масса и импульс. Кинетическая энергия, работа и мощность силы. Закон сохранения импульса. Релятивистская масса, релятивистский импульс.

ЛК 2.2. Основные уравнения релятивистской динамики. [1 (т.1, стр.218-283), 3 (стр.67-71)].

Релятивистская (полная) энергия. Энергия покоя и кинетическая энергия. Фундаментальная связь массы и энергии. Четырехмерный вектор энергии - импульса частицы. Закон сохранения четырехмерного вектора энергии - импульса. Кинетическая энергия при малых скоростях. Уравнения Ньютона-Эйнштейна. Решение основной задачи динамики. Ускорение частицы постоянной силой.

ЛК 2.3. Нерелятивистская динамика материальной точки. [1 (т.1, стр.58-65, 83-91), 3 (стр.14-21, 67-71)].

Условия применимости классической нерелятивистской динамики. Понятие состояния в классической механике. Силы в классической динамике. Фундаментальные силы. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Примеры решения задач динамики. Описание движения в неинерциальных системах отсчета.

ЛК 2.4. Закон сохранения механической энергии. Момент импульса. [1 (т.1, стр. 92-130), 3 (стр. 21-31)].

Силовое поле. Потенциальные силы. Потенциальная энергия и ее связь с механической работой. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы. Качественный анализ движения по графику изменения потенциальной энергии. Финитное и инфинитное движение. Момент силы. Момент импульса.

ЛК 2.5. Законы сохранения в системе частиц. [1 (т.1, 92-130), 3 (стр. 34-36)].

Закон сохранения полной механической энергии в системе взаимодействующих частиц. Законы сохранения импульса и момента импульса системы частиц. Орбитальный и собственный моменты импульса. Движение в центральном поле сил. Второй закон Кеплера. Центр инерции системы материальных точек и закономерности его движения. Система центра инерции. Реактивное движение. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

Блок 3

Тема 3. Механика абсолютно твердого тела, жидкостей и газов. Механические колебания и волны. (12 часов)

ЛК 3.1. Механика абсолютно твердого тела. [1 (т.1, стр. 153-176), 3 (стр. 31-36)].

Модель абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент импульса абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.

ЛК 3.2. Механическая энергия твердого тела. Гироскопы. [1 (т.1, стр. 177-198), 3 (стр. 36-41)].

Работа и кинетическая энергия при вращательном движении твердого тела. Работа и мощность при вращательном движении. Главные оси инерции. Гироскопы. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.

ЛК 3.3. Элементы механики сплошной среды. [1 (т.1, стр. 308-317), 3 (стр. 51-55)].

Модель сплошной среды. Кинематика сплошной среды. Уравнение непрерывности. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное механическое движение идеальных жидкостей и газов. Уравнение Бернулли. Статическое и динамическое давления. Трубка Прандтля.

ЛК 3.4. Гидродинамика вязкой жидкости. [1 (т.1, стр. 317-328), 3 (стр. 55-60)].

Вязкость. Сила вязкого трения. Коэффициент вязкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Законы гидродинамического подобия. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса. Эффект Магнуса. Подъемная сила крыла.

ЛК 3.5. Колебательные процессы. [1 (т.1, стр. 264-298), 3 (стр. 219-232)].

Собственные колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Амплитуда, круговая частота, фаза. Физический и математический маятники. Энергия гармонического осциллятора. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Логарифмический декремент. Энергия гармонического осциллятора. Добротность. Понятие о связанных гармонических осцилляторах. Нормальные колебания (моды). Принцип суперпозиции и сложение колебаний. Фигуры Лиссажу. Векторные диаграммы. Биения.

ЛК 3.6. Упругие волны. [1 (т.4, стр. 7-29)].

Упругие волны в средах. Плоская волна. Уравнение волны. Фазовая скорость. Бегущие и стоячие волны. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Стоячие волны. Свободные колебания струны и упругого стержня. Звук.

Практические занятия

ПЗ-1. Кинематика равномерного прямолинейного движения.

ПЗ-2. Кинематика ускоренного движения.

ПЗ-3. Следствия из преобразований Лоренца.

ПЗ-4. Импульс и энергия.

ПЗ-5. Законы Ньютона и уравнения движения.

ПЗ-6. Закон сохранения импульса.

ПЗ-7. Закон сохранения момента импульса.

ПЗ-8. Закон сохранения энергии.

ПЗ-9. Механика абсолютно твердого тела.

ПЗ-10. Механика сплошной среды.

ПЗ-11. Механические колебания и волны.

Лабораторные работы

Каждый студент во 2-ом семестре выполняет 4 фронтально-тематические лабораторные работы продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику [4].

ЛР-1. Обработка результатов измерений на примере математического и пружинного маятников (М-1)

ЛР-2. Изучение кинематических характеристик движения (М-3, М-4)

ЛР 3. Изучение динамики вращательного движения твердого тела (М-9, М-11).

ЛР-4. Изучение динамики движения твердого тела методом крутильных колебаний (М-12, М-13).

Домашние задания

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

ДЗ 1. Механика материальной точки.

ДЗ 2. Механика системы частиц.

ДЗ 3. Механика сплошной среды. Механические колебания.