

План занятий
Дисциплина
ФИЗИКА (ЧАСТЬ 1)
«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ»

Литература.

№№	Авторы	Наименование, издательство, год издания.
Основная литература:		
1	Савельев И.В.	Курс физики: Учеб.:Т.1.-М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.2000.
Дополнительная литература.		
2	Тихомиров Ю.В.	Лаб. работы с элементами компьютерного моделирования (1 ^й и 2 ^й сем.). М.: МГТУ ГА. 2000.
3	Новиков С.М	Сборник заданий по общей физике. – М.ОНИКС. Мир и образование. 2006.-510 с.

Темы и лекции.

Блок 1.

Тема 1. Кинематика материальной точки. (8 часов).

ЛК 1.1. Введение. Истоки современной физики. [1 (стр.7-10)].

Предмет физики. Роль физики в развитии 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.

ЛК 1.2. Кинематические характеристики движения. [1 (стр. 11-33)].

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. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловое ускорение.

ЛК 1.3. Принцип относительности в механике. [1 (стр. 34-36, 153-158)].

Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Инвариантность масштаба длины и промежутка времени. Закон сложения скоростей. Принцип неизменности скорости света относительно различных инерциальных систем отсчета.

ЛК 1.4. Релятивистская кинематика. [1 (стр.158-173)].

Преобразования Лоренца и следствия из них. Единое пространственно-временное описание. Интервал и его инвариантность.

Тема 2. Динамика материальной точки. (6 часов).

ЛК 2.1. Релятивистская динамика материальной точки. [1 (стр.173-183)].

Масса и импульс. Закон сохранения импульса. Релятивистская масса, релятивистский импульс. Релятивистская (полная) энергия. Энергия покоя и кинетическая энергия. Фундаментальная связь массы и энергии.

ЛК 2.2. Основной закон релятивистской динамики. [1 (стр.176-183)].

Сила как мера взаимодействия. Мощность силы. Уравнения Ньютона-Эйнштейна. Решение основной задачи динамики.

ЛК 2.3. Нерелятивистская динамика материальной точки. [1 (стр. 183-185, 36-55)].

Условия применимости классической нерелятивистской динамики. Понятие состояния в классической механике. Силы в классической динамике. Фундаментальные силы. Законы Ньютона и уравнения движения. Интегрирование уравнений движения.

Блок 2.

Тема 3. Законы сохранения в механике. (6 часов).

ЛК 3.1. Момент импульса материальной точки. [1 (84-92)].

Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно точки и относительно оси. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил.

ЛК 3.2. Закон сохранения механической энергии тела. [1 (стр. 62-81)].

Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальные поля сил. Потенциальная энергия и ее связь с механической работой. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы.

ЛК 3.3. Законы сохранения в системе частиц. [1 (стр. 56-92)].

Замкнутые системы. Энергия взаимодействия в системе частиц. Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии в системе частиц. Центр инерции системы материальных точек и закономерности его движения. Система центра инерции. Реактивное движение.

Тема 4. Механика абсолютно твердого тела. (4 часа).

ЛК 4.1. Механика абсолютно твердого тела. [1 (стр. 94-108)].

Абсолютно твердое тело как модель системы материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела.

ЛК 4.2. Механическая энергия твердого тела. Гироскопы. [1 (стр. 108-116)].

Работа и кинетическая энергия при вращательном движении твердого тела. Закон сохранения полной механической энергии абсолютно твердого тела. Гироскопы.

Тема 5. Механика жидкостей и газов. Механические колебания. (6 часов)

ЛК 5.1. Элементы механики сплошной среды. [1 (стр. 131-140)].

Сплошная среда как система материальных точек. Стационарное механическое движение идеальных жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.

ЛК 5.2. Гидродинамика вязкой жидкости. [1 (стр. 140-153)].

Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила.

ЛК 5.3. Колебательные процессы. [1 (стр. 238-285)].

Гармонические колебания. Гармонический и ангармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Амплитуда, частота, фаза. Собственные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Принцип суперпозиции и сложение колебаний. Связанные колебания.

Практические занятия.

Блок 1.

ПЗ 1.1. Кинематика равномерного прямолинейного движения.

ПЗ 1.2 Кинематика ускоренного движения.

ПЗ 1.3. Прямые и обратные задачи кинематики.

ПЗ 1.4. Следствия из преобразований Лоренца.

Блок 2.

ПЗ 2.1. Законы Ньютона и уравнения движения.

ПЗ 2.2. Импульс и энергия.

ПЗ 2.3. Закон сохранения момента импульса.

ПЗ 2.4. Закон сохранения энергии.

ПЗ 3.1. Механика абсолютно твердого тела.

ПЗ 3.2. Механика сплошной среды.

ПЗ 3.3. Гармонические колебания.

Лабораторные занятия.

(В 1-ом семестре выполняются 4 лабораторные работы (ЛБ) продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику).

ЛБ-1. Исследование кинематических характеристик поступательного движения.

- ЛБ-2. Изучение вращательного движения твердого тела .
- ЛБ-3. Гироскоп.
- ЛБ-4. Физический маятник.
- ЛБ-5. Обратный маятник.
- ЛБ-6. Исследование собственных колебаний струны.

Домашние задания.

В течение семестра выполняются 3 домашних задания (ДЗ) по литературе [3-6].

Дисциплина
ФИЗИКА (ЧАСТЬ 2)
«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ»

Литература

№№	Авторы	Наименование, издательство, год издания.
Основная литература:		
1	Савельев И.В.	Курс физики: Учеб.:Т.2.-М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1989.
Дополнительная литература.		
2	Тихомиров Ю.В.	Лаб. работы с элементами компьютерного моделирования (1 ^й и 2 ^й сем.). М.: МГТУ ГА. 2000.
3	Новиков С.М.	Учебное пособие «Электричество и магнетизм». М.: МГТУ ГА. 1997.
4	Новиков С.М., Музафаров Л.М.	Пособие "Электромагнитные волны". М.: МГТУ ГА. 1999.

Темы и лекции.

Блок 1.

Тема 1. Электростатика и постоянный ток (10 часов).

ЛК 1.1. Электрическое поле неподвижных зарядов. [1 (стр.9-17)].

Электромагнитное взаимодействие, его роль в природе и технике. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции.

ЛК 1.2. Характеристики электрического поля. [1 (стр.17-42)].

Потенциал электростатического поля. Потенциал точечного заряда и системы зарядов. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Циркуляция электростатического поля. Поток электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.

ЛК 1.3. Проводники в электростатическом поле. [1 (стр. 76-94)].

Поле внутри проводника и у его поверхности. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

ЛК 1.4. Классическая теория электропроводности. [1 (95-112)].

Электрический ток, его характеристики и условия существования. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.

ЛК 1.5. Электрическое поле в диэлектриках. [1 (стр. 55-76)].

Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков, связанные и свободные заряды. Поле внутри диэлектрика, вектор электрического смещения. Сегнетоэлектрики

Тема 2. Магнитостатика. (6 часов).

ЛК 2.1. Магнитное поле движущихся зарядов. [1 (127-139)].

Взаимодействие токов. Сила Ампера. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Поле движущегося заряда. Магнетизм как релятивистский эффект.

ЛК 2.2. Магнитное поле стационарных токов. [1 (стр. 129-153)].

Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямолинейного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Магнитный поток. Индуктивность. Магнитный момент кругового тока. Работа перемещения контура с током в магнитном поле.

ЛК 2.3. Магнитное поле в веществе. [1 (стр.169-195)].

Магнитные моменты атомов и молекул. Напряженность магнитного поля. Парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм. Явление гистерезиса.

Блок 2.

Тема 3. Электродинамика (6 часов).

ЛК 3.1. Явление электромагнитной индукции. [1 (стр. 196-215)].

Закон Фарадея-Ленца. Закон Фарадея-Максвелла. Явление самоиндукции. Магнитоэлектрическая индукция. Ток смещения. Закон Ампера-Максвелла.

ЛК 3.2. Уравнения Максвелла. [1 (стр. 211-237)].

Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла для стационарных полей в интегральной и дифференциальной форме. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме для произвольных полей в вакууме и в веществе. Материальные уравнения.

ЛК 3.3. Цепи переменного тока. [1 (стр.252-256)].

Условие квазистационарности. Квазистационарные токи. Электрические колебания в цепи переменного тока с сосредоточенными элементами. Эффект Холла.

Тема 4. Электромагнитные волны (10 часов).

ЛК 4.1. Волновое уравнение и его решение. [1 (стр.320-330)].

Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. Энергия и импульс плоской электромагнитной волны.

ЛК 4.2. Поляризация электромагнитных волн. [1 (стр.419-437)].

Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Типы поляризации. Вращение плоскости поляризации.

ЛК 4.3. Интерференция электромагнитных волн. [1 (стр. 338-378)].

Когерентные волны. Интерференционная картина от двух источников. Многолучевая интерференция. Способы наблюдения интерференции.

ЛК 4.4. Дифракция электромагнитных волн. [1 (стр. 378-418)].

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.

ЛК 4.5. Группы волн. Электромагнитные волны в веществе. [1(стр.437-449)].

Группы волн. Нормальные моды. Групповая и фазовая скорости. Элементарная теория дисперсии света. Поглощение и рассеяние света.

Практические занятия.

Блок 1.

ПЗ 1.1. Напряженность электрического поля.

ПЗ 1.2. Теорема Остроградского-Гаусса.

ПЗ 1.3. Потенциал электрического поля.

ПЗ 1.4. Емкость. Энергия поля.

ПЗ 1.5. Закон Ома.

ПЗ 1.6. Закон Био-Савара-Лапласа.

ПЗ 1.7. Закон Ампера.

Блок 2.

ПЗ 2.1. Электромагнитная индукция.

ПЗ 2.2. Квазистационарные токи.

ПЗ 2.3. Интерференция волн.

ПЗ 2.4. Дифракция волн.

ПЗ 2.5. Группы волн. Поляризация.

Лабораторные занятия.

(Во 2-ом семестре выполняются 3 лабораторные работы (ЛБ) продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику).

ЛБ-1. Изучение электростатического поля.

ЛБ-2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.

ЛБ-3. Исследование магнитного поля.

ЛБ-4. Изучение явления дифракции света.

Домашние задания.

В течение семестра выполняются 3 домашних задания (ДЗ) по литературе [3-4].

Спец. 2013, 1310

**Дисциплина
ФИЗИКА (ЧАСТЬ 1)
«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ»**

Литература

Основная

1. Савельев И.В. Курс физики: Учеб.: Т.1, 2. -М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1989.-352 с.,-464 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. -М.: Высшая школа, 1990.-478 с.
3. Новиков С.М. Сборник заданий по общей физике. – М.ОНИКС. Мир и образование. 2006.-510 с.

Дополнительная

Яворский Б.М. Детлаф А.А. Физика. Справочное пособие для студентов ВТУЗов.: - Высшая школа., 2002.- 795 с.

Темы и лекции.

Блок 1.

Тема 1. Кинематика материальной точки. (8 часов).

ЛК 1.1. Введение. Истоки современной физики. [1 (т.1, стр.7-10), 2 (стр.4-7)].

Предмет физики. Роль физики в развитии 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.

ЛК 1.2. Кинематические характеристики движения. [1 (т.1, стр. 11-33), 2 (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. Нормальное и тангенциальное ускорение. Сложение движений.

ЛК 1.3. Принцип относительности в механике. [1 (т.1, стр. 34-36, 153-158), 2 (стр. 60-62)].

Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Инвариантность масштаба длины и промежутка времени. Закон сложения скоростей. Принцип неизменности скорости света относительно различных инерциальных систем отсчета.

ЛК 1.4. Релятивистская кинематика. [1 (т.1, стр.158-173), 2 (стр.62-67)].

Преобразования Лоренца и следствия из них. Единое пространственно-временное описание. Интервал и его инвариантность.

Блок 2.

Тема 2. Динамика материальной точки. (12 часов).

ЛК 2.1. Релятивистская динамика материальной точки. [1 (т.1, стр.173-183), 2 (стр.67-71)].

Основная задача динамики. Инертность и инертная масса. Зависимость массы от скорости.

ЛК 2.2. Основной закон динамики. [1 (т.1, стр. 36-43, 187-193), 2 (стр.67-71)].

Понятие силы как меры взаимодействия. Фундаментальные взаимодействия. Понятие о поле сил. Поле сил тяжести вблизи Земли. Второй закон динамики как дифференциальное уравнение движения.

ЛК 2.3. Нерелятивистская динамика материальной точки. [1 (т.1, стр. 36-60, 183-185), 2 (стр. 14-21)].

Импульс. Закон сохранения импульса. Понятие состояния в механике. Характерные силы: квазиупругая, вязкого трения, периодическая. Принцип суперпозиции сил. Виды движения.

ЛК 2.4. Колебательные процессы. [1 (т.2, стр. 238-285), 2 (стр. 219-232)].

Гармонические колебания. Собственные, затухающие и вынужденные колебания. Декремент затухания. Резонанс. Добротность. Принцип суперпозиции и сложение колебаний.

ЛК 2.5. Работа и энергия. [1 (т.1, стр. 60-67, 180-182), 2 (стр. 21-31)].

Понятие элементарной работы. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия и ее связь с работой. Кинетическая энергия в нерелятивистском и релятивистском случаях. Полная энергия, уравнение эквивалентности массы и энергии. Закон сохранения полной энергии.

ЛК 2.6. Закон сохранения механической энергии тела. [1 (т.1, стр. 62-79), 2 (стр. 21-26)].

Консервативные и неконсервативные силы. Работа как криволинейный интеграл. Потенциальные поля сил. Потенциальная энергия и ее связь с механической работой. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы.

Блок 3.

Тема 3. Механика абсолютно твердого тела, жидкостей и газов. (10 часов).

ЛК 3.1. Центр инерции. [1 (т.1, стр. 56-60, 94-101), 2 (стр. 18-19)].

Центр инерции системы материальных точек и закономерности его движения. Система центра инерции. Абсолютно твердое тело и виды его

движения. Второй закон динамики для поступательного движения твердого тела.

ЛК 3.2. Механика абсолютно твердого тела. [1 (т.1, стр. 94-108), 2 (стр. 31-36)].

Абсолютно твердое тело как модель системы материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенная ось вращения. Момент силы, момент инерции тела относительно данной оси вращения. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

ЛК 3.3. Законы сохранения при вращательном движении твердого тела. [1 (т.1, стр. 88-92, 108-116), 2 (стр. 32-41)].

Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения полной механической энергии абсолютно твердого тела. Элементарная теория гироскопа.

ЛК 3.4. Элементы механики сплошной среды. [1 (т.1, стр. 131-140), 2 (стр. 51-55)].

Сплошная среда как система материальных точек. Стационарное механическое движение идеальных жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.

ЛК 3.5. Гидродинамика вязкой жидкости. [1 (т.1, стр. 140-153), 2 (стр. 55-60)].

Гидродинамика вязкой жидкости, коэффициент вязкости. Течение жидкости по трубе. Формулы Пуазейля и Стокса. Турбулентность. Движение твердых тел в газах. Эффект Магнуса. Крыло самолета.

Практические занятия.

Блок 1.

ПЗ 1.1. Кинематика равномерного прямолинейного движения.

ПЗ 1.2 Кинематика ускоренного движения.

ПЗ 1.3. Прямые и обратные задачи кинематики.

ПЗ 1.4. Следствия из преобразований Лоренца.

Блок 2.

ПЗ 2.1. Законы Ньютона и уравнения движения.

ПЗ 2.2. Импульс и энергия.

ПЗ 2.3. Закон сохранения энергии.

ПЗ 2.4. Виды движения. Гармонические колебания.

Блок 3.

ПЗ 3.1. Механика абсолютно твердого тела.

ПЗ 3.2. Гироскоп.

ПЗ 3.3. Механика сплошной среды.

Лабораторные занятия.

(В 1-ом семестре выполняются 4 лабораторные работы (ЛБ) продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику).

ЛБ-1. Исследование кинематических характеристик поступательного движения [7].

ЛБ-2. Изучение вращательного движения твердого тела [8].

ЛБ-3. Гироскоп [8].

ЛБ-4. Физический маятник [9].

ЛБ-5. Обратный маятник [9].

ЛБ-6. Исследование собственных колебаний струны [7].

Домашние задания.

В течение семестра выполняются 3 домашних задания (ДЗ) по литературе [3-6].

ДЗ 1. Кинематика материальной точки. [3 (№№ 1-5)].

ДЗ 2. Динамика материальной точки. Механические колебания. [3 (№№6-10), 4 (№№1-4), 6 (№№1-5)].

ДЗ 3. Механика абсолютно твердого тела, жидкостей и газов. [4 (№№5-9), 5 (№№1-3)].

Дисциплина
ФИЗИКА (ЧАСТЬ 2)
«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ»

Литература

Основная

1. Савельев И.В. Курс физики: Учеб.: Т.2.-М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1989.-464 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики.-М.: Высшая школа, 1990.-478 с.

Дополнительная

3. Новиков С.М. Электричество и магнетизм: Учебное пособие.-М.: МГТУ ГА, 1997.-84 с.
4. Новиков С.М., Музафаров Л.М. Электромагнитные волны: Пособие по курсу физики.-М.: МГТУ ГА, 1999.-48 с.

Темы и лекции.

Блок 1.

Тема 1. Электростатика (10 часов).

ЛК 1.1. Электрическое поле неподвижных зарядов. [1 (стр.9-35), 2 (стр. 128-136)].

Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Электрическое поле, напряженность, принцип суперпозиции. Поток электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.

ЛК 1.2. Характеристики электрического поля. [1 (стр.17-42), 2 (стр. 133-140)].

Потенциал электростатического поля. Потенциал точечного заряда и системы зарядов. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Циркуляция и ротор электростатического поля.

ЛК 1.3. Проводники в электростатическом поле. [1 (стр. 76-94), 2 (стр. 146-153)].

Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Электроемкость. Емкость конденсаторов различной формы.

ЛК 1.4. Электрическое поле в диэлектриках. [1 (стр. 55-76), 2 (стр. 140-146)].

Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков, связанные и свободные заряды. Поле внутри диэлектрика, вектор электрического смещения.

ЛК 1.5. Энергия электростатического поля. [1 (стр. 88-94), 2 (стр. 151-153)].

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы зарядов, проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля и ее плотность.

Блок 2.

Тема 2. Магнитостатика. Электродинамика. Квазистационарные токи (12 часов).

ЛК 2.1. Классическая теория электропроводности. [1 (95-112), 2 (стр. 154-166)].

Электрический ток, его характеристики и условия существования. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Правила Кирхгофа.

ЛК 2.2. Магнитное поле движущихся зарядов. [1 (127-139), 2 (стр. 180-183)].

Взаимодействие токов. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле простейших контуров. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях.

ЛК 2.3. Магнитное поле стационарных токов. [1 (стр. 135-153), 2 (стр. 178-180, 186-189)].

Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент кругового тока. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля. Магнитное поле соленоида и тороида.

ЛК 2.4. Явление электромагнитной индукции. [1 (стр. 196-215), 2 (стр. 193-202)].

Закон Фарадея-Ленца. Закон Фарадея-Максвелла. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Эффект Холла.

ЛК 2.5. Уравнения Максвелла. [1 (стр. 211-237), 2 (стр. 201-202, 213-218)].

Магнитоэлектрическая индукция. Ток смещения. Закон Ампера-Максвелла. Уравнения Максвелла для стационарных полей в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Принцип относительности в электродинамике. Условие квазистационарности. Квазистационарные токи.

ЛК 2.6. Цепи переменного тока. [1 (стр.252-256), 2 (стр. 235-241)].

Принцип получения переменного тока. Цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Электрические колебания в цепи переменного тока с сосредоточенными элементами. Явление резонанса.

Блок 3.

Тема 3. Электромагнитные волны (8 часов).

ЛК 3.1. Волновое уравнение и его решение. [1 (стр.320-330), 2 (стр. 243-246, 254-259)].

Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Энергия и импульс плоской электромагнитной волны.

ЛК 3.2. Интерференция электромагнитных волн. [1 (стр. 338-378), 2 (стр. 271-284)].

Когерентные волны. Интерференция световых волн от двух и N источников. Способы наблюдения интерференции.

ЛК 3.3. Дифракция электромагнитных волн. [1 (стр. 378-418), 2 (стр. 285-295)].

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.

ЛК 3.4. Группы волн. Электромагнитные волны в веществе. [1 (стр.419-435, 437 -449), 2 (стр. 246, 299-305, 306-315)].

Группы волн. Элементы Фурье-оптики. Нормальные моды. Физический смысл спектрального разложения. Групповая и фазовая скорости. Элементарная теория дисперсии света. Поглощение и рассеяние света Естественный и поляризованный свет. Типы поляризации.

Практические занятия.

Блок 1.

ПЗ 1.1. Напряженность электрического поля.

ПЗ 1.2. Теорема Остроградского-Гаусса.

ПЗ 1.3. Потенциал электрического поля.

ПЗ 1.4. Электроемкость. Энергия поля.

Блок 2.

ПЗ 2.1. Закон Ома.

ПЗ 2.2. Закон Био-Савара-Лапласа.

ПЗ 2.3. Электромагнитная индукция.

ПЗ 2.4. Квазистационарные токи.

Блок 3.

ПЗ 3.1. Интерференция волн.

ПЗ 3.2. Дифракция волн.

ПЗ 3.3. Группы волн. Дисперсия.

Лабораторные занятия.

(Во 2-ом семестре выполняются 4 лабораторные работы (ЛБ) продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику).

ЛБ-1. Изучение электростатического поля.

ЛБ-2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.

ЛБ-3. Исследование магнитного поля.

ЛБ-4. Изучение явления дифракции света.

Домашние задания.

В течение семестра выполняются 3 домашних задания (ДЗ) по литературе [3-4].

ДЗ 1. Электростатика. [3 (№№ 1-9)].

ДЗ 2. Магнитостатика. Электродинамика. Квазистационарные токи. [3 (№№10-20)].

ДЗ 3. Электромагнитные волны. [4 (№№1-10)].

Дисциплина
ФИЗИКА (ЧАСТЬ 1)
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И
ТЕРМОДИНАМИКИ.

Литература.

№	Авторы	Наименование, издательство, год издания.
Основная литература:		
1	Савельев И.В.	Курс физики: Пособие: Кн.1.-М.: Наука. Физматлит.1989.
2	Савельев И.В.	Курс общей физики: Пособие: Кн.1,3.-М.: Наука. Физматлит.1998.
Учебно-методическая литература:		
Для лабораторных работ.		
3	Тихомиров Ю.В.	Лаб. работы с элементами МГТУ ГА компьютерного моделирования (1 ^й и 2 ^й сем.). М.: 2000.
Для домашних заданий.		
4	Новиков С.М	Пособие " Механика материальной точки". М.: МГТУ ГА. 2000
5	Новиков С.М., Камзолов С.К.	Пособие "Механика системы частиц". М.: МГТУ ГА. 2001.
6	Новиков С.М	Пособие "Колебательные процессы". М.: МГТУ ГА.1999
7	Новиков С.М	Пособие. "Элементы механики сплошной среды". М.: МГТУ ГА.2000
8	Новиков С.М., Камзолов С.К., Разумовский А.Н.	Пособие "Статистическая физика и термодинамика". -М.: МГТУ ГА, 2002.-61 с.
Дополнительная литература.		
9	Киттель Ч., Найт У., Рудерман М.	Механика.-М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит.1975.-480 с. 1999.
10	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

(4 часа).

Лекция 1.1. Предмет физики. Роль физики в техническом прогрессе. Структура курса физики и цели обучения. Методы физики: эксперимент и теория. Роль моделирования в процессе познания. Физические величины. Системы единиц. Физика и математика. Структура физической теории по Мандельштаму. Физика и философия. Пространство и время. Процедура измерения. Эталоны длины и времени. [1, введение].

Лекция 1.2.. Материальная точка. Система отсчета. Кинематическое описание движения материальной точки. Траектория, вектор перемещения, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Движение по дуге окружности, угловые скорость и ускорение. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея и принцип относительности в механике. Закон сложения скоростей [1, т.1, гл.1,2 п.п.1-6].

Тема 2. Уравнения движения и их интегралы (6 часов).

Лекция 2.1 Законы Ньютона и уравнения движения. Интегрирование уравнений движения. Понятие состояния в классической механике. Прямая и обратная задачи динамики. Второй закон Ньютона для системы тел. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса в системе частиц. Понятие центра масс и закономерности его движения. Система центра масс [1, т. 1, гл. 2, п.п. 15,16].

Лекция 2.2. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия и ее связь с механической работой. Закон сохранения полной механической энергии в замкнутой системе. Анализ одномерного движения тела в потенциальном поле сил. Понятие о фазовой плоскости. Фазовая траектория. [1, т.1, гл.3, п.п.19-24].

Лекция 2.3. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил. Законы Кеплера . [1, т.1, гл.3, п.п.26-27].

Блок 2.

Тема 3. Механика абсолютно твердого тела (4 часа).

Лекция 3.1. Абсолютно твердое тело как модель системы материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенная ось вращения. Момент импульса и момент силы относительно точки и относительно оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. [1, т.1, гл.4, п.п.28-35].

Лекция 3.2. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Закон сохранения момента импульса в системе взаимодействующих частиц. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон

сохранения полной механической энергии абсолютно твердого тела. [1, т.1, гл.4, п.п.28-35].

Тема 4. Механические колебания (2 час).

Лекция 4.1. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза. Собственные, затухающие и вынужденные колебания, явление резонанса. Представление колебательного процесса на фазовой плоскости. Колебания в системах со многими степенями свободы. Обобщенные координаты. Нормальные и связанные колебания [1, т. 1, гл.6, п.п.41-43, т. 2, гл. 10, п.п. 63-71].

Тема 5. Элементы релятивистской механики (4 часа).

Лекция 5.1. Принцип неизменности скорости света относительно различных инерциальных систем отсчета. Преобразования Лоренца и следствия из них. Единое пространственно-временное описание. Интервал и его инвариантность. [1, т.1, гл.7, п.п.45-49].

Лекция 5.2. Релятивистская и нерелятивистская механика. Масса и импульс. Закон сохранения импульса. Релятивистская масса, релятивистский импульс. Релятивистская (полная) энергия. Энергия покоя и кинетическая энергия. Фундаментальная связь массы и энергии. Нерелятивистская динамика как частный случай релятивистской динамики. Пределы применимости законов Ньютона. [1, т.1, гл.7, п.п.50-54].

Блок 3.

Тема 6. Механика жидкостей и газов. (4 час.).

Лекция 6.1. Сплошная среда как система материальных точек. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнение непрерывности. Стационарное поле скоростей. [1, т.1, гл.6, п.п.39-41].

Лекция 6.2 Стационарное механическое движение идеальных жидкостей и газов. Движение несжимаемой жидкости. Линии тока, трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Сила вязкого трения. Течение вязкой жидкости по трубе, формула Пуазейля. [1, т.1, гл.6, п.п.39-41].

Тема 7. Основы феноменологической термодинамики (6 часов)

Лекция 7.1. Состояние системы и его параметры. Понятие о тепловом равновесии. Уравнения состояния Контакт систем и условия равновесия. Равновесные процессы. Макроскопическая работа. Теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость системы. Уравнение Майера. Адиабатиче-

ский процесс.[1, т.1,гл.9,п.п.59-61,гл. 10 п.п.65-72]

Лекция 7.2 Энтропия и теплота. Второй закон термодинамики. Циклические процессы. К.П.Д. цикла. Неравенство Клаузиуса. Тепловой двигатель. Цикл Карно и его КПД. Термодинамические потенциалы [1, т.1,гл.13, п.п.85-86].

Лекция 7.3. Явления переноса. Локальный закон сохранения. Уравнение диффузии. Закон Фика. Коэффициент диффузии и время релаксации. Уравнение теплопроводности. Закон Фурье. [1, т.1,гл.16, п.п.128-131].

А.2.2. Перечень тем практических занятий и их объем в часах:
В первом семестре 11 практических занятий по 2 часа каждое.

ПЗ-1. Кинематика ускоренного движения.

ПЗ-2. Законы Ньютона и уравнения движения.

ПЗ-3. Закон сохранения импульса.

ПЗ-4. Закон сохранения момента импульса и закон сохранения энергии.

ПЗ-5. Следствия из преобразований Лоренца.

ПЗ-6. Механика абсолютно твердого тела.

ПЗ-7. Гармонические колебания

ПЗ-8. Механика сплошной среды.

ПЗ-9. Первое начало термодинамики.

ПЗ-10. Энтропия. Второе начало термодинамики.

ПЗ-11. Явления переноса.

А.2.3. Перечень лабораторных работ и их объем в часах:

(Каждый студент в 1-ом семестре выполняет 4 лабораторные работы продолжительностью 4 часа каждая по индивидуальному графику).

А.2.4. Темы контрольных работ и домашних заданий.

Каждый студент в течение семестра выполняет 3 домашних задания по литературе [4-8].

КР 1. Законы сохранения в классической механике.

КР 2. Релятивистская механика.

ДЗ 1. Механика материальной точки. [4].

ДЗ 2. Механика системы частиц. Механические колебания. [5,6].

ДЗ 3. Механика жидкостей и газов. Термодинамика [7,8].