

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Восточно-Сибирский государственный технологический университет

«Утверждаю»
Директор МРЦПК
В.С. Баженова

Рабочая программа
для студентов специальностям
270900 - технология мяса и мясных продуктов
271100 - технология молока и молочных продуктов

Обсуждено на заседании кафедры
технологии мясных и
консервированных продуктов
от _____ 2001 г.
зав. кафедры
_____ Мадагаев Ф.А.

Обсуждено на заседании кафедры
технологии молока и
молочных продуктов
от _____ 2001 г.
зав. кафедры
_____ Хамагаева И.С.

Одобрено метод комиссией
_____ факультета
от _____ 2001 г.
Председатель метод комиссии

Улан-Удэ, 2001г.

Рабочая программа составлена Санеевым Э.Л. и обсуждена на заседании кафедры физики

“ _____ ” _____ 2000 г .

Протокол №

Зав. кафедрой физики

_____ Г.-Н.Б.Дандарон

Рабочая программа утверждена на заседании методического совета МРЦПК

“ _____ ” _____ 2000 г .

Протокол №

Модуль 1. НАЗНАЧЕНИЕ КУРСА

Целью курса “Физика” является изучение законов различных форм движения материи в пространстве и времени.

1.1. Задачи курса “Физика”:

- дать теоретические знания;
- вооружить теоретическими и экспериментальными методами познания природы;
- выработать навык постановки и решения задач;
- наработать опыт проведения эксперимента.

Физика относится к фундаментальным наукам и служит базой для целого ряда прикладных наук.

1.2. В результате изучения курса “Физика” у студента сформируется представление:

- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о микромире (свойствах элементарных частиц, строении атомных ядер, атомов, молекул), о строении вещества;
- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития;
- о дискретности и непрерывности в природе, о соотношении порядка и беспорядка в природе;
- о динамических и статистических закономерностях в природе;
- о вероятности как объективной характеристике природных систем;
- о фундаментальных константах;
- о принципах симметрии и законах сохранения;
- о состояниях систем и их изменениях в пространстве и времени;
- о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;
- о пространстве и времени в естествознании;
- о новейших открытиях естествознания, перспективах их использования для создания технических устройств;
- о физическом моделировании;
- о математическом моделировании физических процессов.

1.3. Изучив курс “Физика”, студент будет знать и уметь использовать:

- основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;
- методы теоретического и экспериментального исследования в физике;
- методы математической обработки экспериментальных данных в физике;

- уметь оценивать численные порядки величин, характерные для различных разделов естествознания.

1.4. Общие требования ГОСВО.

Минимум содержания образовательной программы (по ГОСВО).

Е.Н.Ф.03. **Физика**. Федеральный компонент.

Классическая механика, состояние и уравнения движения, законы сохранения; кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, релятивистская механика, принцип относительности, электричество и магнетизм, электростатика и электродинамика, уравнения Максвелла, физика колебаний и волн, гармонический и ангармонический осциллятор, кинематика волновых процессов, интерференция и дифракция, статистическая физика и термодинамика, фазовые превращения, квантовая физика, принцип неопределенности, квантовые операторы и уравнения. Физический практикум.

1.5. Выписка из учебного плана специальности

Индекс	Наименование	Экзаменов
ЕН-03	физика	экзамен

Объем работы в часах

Ауд. зан.	Лекции	Лаб. раб.	Практ. зан.	СРС
54	28	26		306

Модуль 2

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Лекции

2.1.1. Физические основы механики.

Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

Лекция 1. Элементы кинематики.

Пространственно-временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение

частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.

Элементы динамики частиц.

Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Уравнения движения (II закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

Лекция 2. Законы сохранения.

Закон сохранения импульса. Центр инерции и его закон движения. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса.

Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

Уравнения движения и равновесия твердого тела. Уравнения движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращательный момент.

2.1.2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Лекция 3. Элементы Молекулярно-кинетической теории.

Макроскопическое состояние. Физические величины и состояния физических систем. Макроскопические параметры как средние значения. Тепловое равновесие. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о температуре.

Элементы термодинамики.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Химический потенциал. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.

2.1.3. Электричество и магнетизм.

Лекция 4. Электростатика.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Основные уравнения электростатики в вакууме. Поток и циркуляция электростатического поля. Работа электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический диполь.

Идеальный проводник в электростатическом поле.

Поверхностные заряды. Граничные условия на поверхности раздела “идеальный проводник - вакуум”. Электростатическое поле в полости идеального про-

водника. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Лекция 5. Постоянный электрический ток

Условия существования тока. Проводники и изоляторы. Разрядка конденсатора. Законы Ома и Джоуля-Ленца в локальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.

Лекция 6. Магнитное поле.

Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Поток и циркуляция магнитного поля. Принцип суперпозиции для магнитного поля.

Магнитное поле прямолинейного проводника с током.

Закон Био-Савара. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.

Лекция 7.

Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Электромагнитная индукция. Правила Ленца. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

Уравнения Максвелла.

Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

2.1.4. Физика колебаний и волн.

Лекция 9. Кинематика гармонических колебаний.

Гармонический осциллятор. Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания.

Действие периодических толчков на гармонических осцилляторах. Резонанс. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Вынужденные колебания в электрических цепях. Метод комплексных амплитуд. Энергетические соотношения. Параметрический резонанс.

. Волновые процессы.

Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.

Волновое движение. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Скалярные и векторные волны. Поляризация. Одномерное волновое уравнение.

Плоские электромагнитные волны. Поляризация. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Изучение диполя. Диаграмма направленности. Сферические и цилиндрические волны.

2.1.5. Волновая оптика.

Лекция 10. Интерференция волн.

Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских и сферических монохроматических волн. Одномерная решетка из источников сферических и цилиндрических монохроматических волн. Интерференция квазимонохроматических волн. Влияние источника на интерференцию волн. Функция когерентности. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Интерферометры. Понятие об интерферометрии.

Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция Френеля. Число Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели и на множестве параллельных щелей. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.

2.1.6. Квантовая оптика

Лекция 11. Противоречия классической физики. Излучение черного тела. Фотоэффект. Стабильность и размеры атомов. Принцип минимального воздействия в природе. Открытие постоянной Планка.

Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Эффект Комптона. Аннигиляция электронпозитронной пары.

Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики.

Линейные спектры атомов. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Резонансы во взаимодействии нейтронов с атомными ядрами и пионов с нуклонами.

2.1.7. Элементы квантовой механики.

Лекция 12. Корпускулярно-волновой дуализм.

Гипотеза Де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Микрочастица в однощелевом интерферометре. Соотношение неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора.

Туннельный эффект. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеримых величин.

Уравнение Шредингера.

Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной и трехмерной потенциальных ямах. Прохождение частицы над и под потенциальным барьером. Гармонический осциллятор.

Атом.

Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Ширина уровней.

Многоэлектронные атомы.

Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Обменное взаимодействие. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах. Типы связей электронов в атомах. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

2.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.2.1. Физические основы механики

1. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.
3. Определение скорости пули баллистическим методом.
4. Определение момента инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний.
5. Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека.
6. Измерение вязкости жидкости.

2.2.2.. Электричество и магнетизм

1. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона
2. Моделирование электростатических полей.
3. Изучение электрических цепей постоянного тока.
4. Изучение электронного осциллографа.
5. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.
6. Изучение электромагнитной индукции.
7. Изучение самоиндукции и взаимной индукции.
8. Изучение эффекта Холла в металлах и полупроводниках.

2.2.3. Физика колебаний и волн

1. Изучение колебаний математического маятника и наблюдение параметрического резонанса.
2. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.

3. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
4. Измерение скорости звука в воздухе.
5. Определение длины волны света с помощью колец Ньютона.
6. Изучение дифракции Фраунгофера на щели.
7. Изучение дифракционной решетки.
8. Изучение поляризованного света.
9. Определение показателя преломления и дисперсии стеклянной призмы.
10. Изучение призмленного монохроматора.
11. Изучение пространственной когерентности лазерного излучения.

2.2.4. Квантовая физика

1. Изучение спектра атома водорода.
2. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка.
3. Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.
4. Изучение характеристик р-п перехода.
5. Изучение эффекта Холла в полупроводниках.
6. Определение пробега α -частиц.

Модуль 3

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ И КОНТРОЛЬ.

В самостоятельную работу студентов входит подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче комплексных домашних заданий, участие в текущих и предэкзаменационных консультациях преподавателей.

Контроль текущей работы студентов над курсом "Физики" осуществляется путем защит лабораторных работ.

3.1. Содержание внеаудиторной СРС.

3.1.3. Проработка лекционного материала.

Просмотр конспектов лекций. Детальное изучение темы лекции по учебникам и обучающим компьютерным программам.

3.1.2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Ознакомление с ходом лабораторной работы. Написание бланка-заготовки к работе с основными расчетными формулами.

3.1.3. Подготовка к сдаче комплексных домашних заданий.

Решение задач согласно индивидуальным вариантам по каждому разделу общей физики.

3.1.4. Сдача и защита лабораторных работ.

3.1.5. Работа над ошибками комплексных домашних заданий.

3.1.6. Участие в текущих консультациях преподавателя.

3.2. Распределение бюджета времени ВСРС.

Вид работы	часов
Проработка лекционного материала	140
Подготовка к лабораторным занятиям	26
Выполнение комплексных домашних заданий Работа над ошибками	140
Итого	306

Модуль 4

ЛИТЕРАТУРА

4.1. Основная

1. Курс физики (т.1, т.2) под ред. Лозовского В.Н. - С-Пб.: Лань, 2000.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики -М.: Высшая школа, 1999.
3. Трофимова Т.Н. Курс физики -М.: Высшая школа, 1999.

4.2. Дополнительная

4. Суханов А.Д. Лекции по квантовой физике. - М.: Высшая школа, 1991.
5. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела.-М.:Наука, 1978.
6. Елифанов Г.И. Физика твердого тела. -М.: Высшая школа, 1977.
7. Готтфрид К., Вайскопф В. Концепция физики элементарных частиц. - М.:Мир, 1988.
8. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.-М.:Наука, 1987.
9. Савельев И.Е. Сборник вопросов и задач по общей физике. -М.: Наука, 1982.

4.3. Задачники и пособия по единицам измерений физических величин

- Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.- М.: Физматгиз, - 1990.
- Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике / Под редакцией А.Г. Чертова / . - М.: Высшая школа, 1988.
- Чертов А.Г. Международная система единиц измерений. - М.: Высшая школа, - 1990.
- Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.:Наука, 1988.
- Савельев И.Е. Сборник вопросов и задач по общей физике. - М.: Наука, 1982.