

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Институт непрерывного профессионального образования

Кафедра «Физика»

Председатель методического совета,
профессор В.В. Каракулев

« ____ » _____ 2005 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: **ЕН. Ф. 03 – физика**

Направление подготовки: **660300 Агроинженерия**

Оренбург 2005

ББК 22.3

П-78

УДК 53

Рабочая программа дисциплины «Физика»

Составитель –Каррыев А.Н.; Свиридова Т.Г.; Завалий М.В.; Ишкаева С.А.

Оренбург, ОГАУ, 2004

Рабочая программа составлена на основании примерной программы дисциплины «Физика», утвержденной начальником Управления образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования Г.К.Шестаковым 21.02.2000 г. и рекомендованной Министерством образования Российской Федерации для направления «Технические науки» (г. Москва, 2000г.).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	5
2. Организационно-методические данные дисциплины	6
3. Содержание программы дисциплины	7
4. Тематический план изучения дисциплины	17
5. Рекомендуемая литература	18
6. Перечень и содержание контрольных заданий.....	18
7. Учебная материальная база.....	30
8. Рекомендуемые технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов.....	30
9. Протокол согласования рабочей программы с последующими дисциплинами учебного плана.....	32
10. Дополнения и изменения в рабочей программе	33

В соответствии с «Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования». К минимуму содержания и уровню подготовки специалистов по специальности 110301 предъявляются следующие требования:

В результате изучения курса физики студент должен усвоить основные физические явления и законы, овладеть методами решения конкретных задач и проведения эксперимента по следующим разделам физики:

- физические основы механики;
- молекулярная физика и термодинамика;
- колебания и волны;
- электричество и магнетизм;
- оптика;
- атомная и ядерная физика.

Часов по образовательному стандарту – 400

в т. ч.

лекции – 68

лабораторных занятий – 68

семинарских занятий – 68

самостоятельная работа – 196

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа составлена с учетом примерной программы по дисциплине «Физика», рекомендованной министерством образования Российской Федерации для направления «технические науки» (2000г.).

1.1. Цель преподавания физики

В основании современной естественнонаучной картины мира лежат физические принципы и концепции. С другой стороны, курс физики совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность инженера любого профиля.

Основной базовый курс физики должен обеспечить будущему инженеру основу его теоретической подготовки в различных областях физической науки, позволяющей ориентироваться в стремительном потоке научно и технической информации, характерном для современной эпохи научно-технической революции.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Основными задачами курса физики в вузах являются:

1.2.1. Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, обеспечивающей будущим инженерам возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

1.2.2. Формирование у студентов общего естественнонаучного мировоззрения и развитие научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

1.2.3. Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования.

1.2.4. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

1.2.5. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

1.3. В результате изучения дисциплины студент

а) должен знать:

- основные положения классической и современной физики;
- границы применимости тех или иных физических теорий и законов;

б) должен уметь:

- видеть границы применимости различных физических понятий, законов, теорий и оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- применять знания физических явлений, законы классической и современной физики, методы физических исследований в практической деятельности;
- пользоваться современной научной аппаратурой, выполнять простейшие экспериментальные научные исследования и оценивать погрешности измерений;
- решать конкретные задачи из различных областей физики.

в) иметь опыт и навыки:

- постановки цели и планирования простейших экспериментальных исследований;

- проведения эксперимента и анализа полученных данных;
- работы с учебной и научной литературой;
- выполнения реферативных работ и изложения их содержания перед аудиторией.

1.4. Место дисциплины в учебном процессе.

При изучении курса физики в вузе используются знания, полученные в курсах физики и математики средней школы, а также при изучении следующих разделов курса высшей математики: Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятности.

Вместе с тем знания, умения и навыки, приобретенные при изучении курса физики, используются в курсах теоретической механики, гидравлики, термодинамики, электроники, электропривода.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды работ	Трудоемкость в часах	
	1 семестр	2 семестр
	По стандарту	
1. Аудиторная работа, в том числе	102	102
А) лекции	34	34
Б) семинары	34	34
В) лабораторные работы	18	18
Г) виртуальный практикум	16	16
2. Внеаудиторная и самостоятельная работа	98	98
А) рефераты	6	6
Б) домашние индивидуальные задания	22	22
В) самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка лекционного материала, подготовка к защите лабораторных работ, коллоквиумам, контрольным работам)	70	70
И Т О Г О	200	200

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

Введение.

Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Физика и естествознание. Философия и физика. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Компьютеры в современной физике. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики.

1. Физические основы механики.

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

1.1. Элементы кинематики.

Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Средние и мгновенные скорость и ускорение. Законы равномерного и равноускоренного движения. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Аналогия формул кинематики поступательного и вращательного движения.

1.2. Элементы динамики частиц.

Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона и границы их применимости. Типы сил в механике.

1.3. Законы сохранения в механике.

Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Реактивное движение. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Потенциальные кривые, яма, барьер.

1.4. Элементы механики твердого тела.

Уравнения движения и равновесия твердого тела. Момент силы. Момент инерции и способы его определения. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движение. Работа при вращении тела. Теорема о

кинетической энергии для вращательного движения. Аналогия формул динамики поступательного и вращательного движений.

1.5.Элементы специальной теории относительности в механике.

Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии.

1.6.Механические колебания.

Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний методом векторных диаграмм. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Коэффициент и декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Принципы конструирования измерительных систем с использованием закономерностей вынужденных колебаний. Принципы гашения колебаний.

1.7.Элементы механики жидкостей и газов (сплошных сред).

Общие свойства газов и жидкостей. Основные законы гидростатики и гидродинамики. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости.

Вязкость жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкостях и газах.

2.Статистическая физика и термодинамика.

Динамические и статистические закономерности в физике. Термодинамический и статистический методы.

2.1.Элементы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Микропараметры. Макроскопические параметры как средние значения. Тепловое равновесие. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о температуре. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.

Частота столкновений и длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность. Коэффициент диффузии, вязкости и теплопроводности.

Число степеней свободы молекулы. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа.

2.2.Элементы термодинамики.

Равновесные состояния и процессы, их изображение на диаграммах. Экспериментальные газовые законы и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Работа при изменении объема газа. Работа в изопроцессах.

Способы изменения внутренней энергии. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса. Применение первого начала термодинамики к адиабатическому процессу.

Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.

Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. К.П.Д. цикла. К.П.Д. цикла Карно для идеального газа.

Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и вероятность. Определение энтропии равновесной системы через статистический вес макросостояния. Принцип возрастания энтропии.

Реальные газы. Сила и энергия молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и Эндрюса. Критическое состояние. Фазовые переходы I и II рода. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.

Свойства жидкостей. Поверхностная энергия и натяжение. Капиллярные явления. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

3. Электричество и магнетизм.

Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Идея близкодействия. Границы применимости классической электродинамики.

3.1. Электростатика.

Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность. Расчет электрических полей методом суперпозиций. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее связь с законом Кулона.

Работа электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Циркуляция вектора напряженности.

Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность и диэлектрическая восприимчивость. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики. Электрическое поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля.

3.2. Постоянный электрический ток.

Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Закон Видемана-Франца.

Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для замкнутой цепи и однородной цепи. Соединения проводников. Законы Кирхгофа.

Ток в газах. Типы газовых разрядов. Плазма. Низкотемпературная и высокотемпературная плазма. Практическое использование.

Основы зонной (квантовой) теории электропроводности проводников и полупроводников. Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Контактные явления. Термоэлектродвижущая сила и эффект Пельтье. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход. Полупроводниковый диод и триод. Основы

микроэлектроники. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия и ее теория. Электровакуумные приборы. Законы Богуславского-Ленгмюра и Ричардсона-Дешмана.

3.3. Основы электромагнетизма.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Электродвигатели и электроизмерительные приборы.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла и его использование. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.

Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Магнитное поле соленоида. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии. Природа ЭДС индукции в витке, вращающемся в магнитном поле. Принцип работы генератора переменного тока. Самоиндукция. Индуктивность. Закон Фарадея и правило Ленца для самоиндукции.

Токи при замыкании и размыкании цепи. Экстратоки размыкания. Взаимная индуктивность. Физические основы работы трансформатора. Токи Фуко, скин-эффект и их практическое использование.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.

Вихревое электрическое поле. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Относительный характер электрической и магнитной составляющей электромагнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова.

Электрический колебательный контур. Уравнение электромагнитных колебаний в дифференциальной форме. Формула Томсона. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Электрический резонанс.

4. Волновые процессы. Элементы волновой теории света.

Механические волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Дисперсия волн. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференционная картина от двух источников. Интерференция света в тонких пленках.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция на дифракционной и пространственной решетках. Исследование структуры кристаллов.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Дисперсия света. Использование волновых свойств света в контрольно-измерительной аппаратуре. Эффект Доплера, его практическое использование.

5. Элементы квантовой физики.

Излучение черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Оптическая пирометрия.

Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Энергия и импульс световых квантов. Постоянная Планка.

Корпускулярно-волновой дуализм. Формула де Бройля длины волны частиц вещества. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера общее и для стационарных состояний.

Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Спектры водородоподобных атомов.

Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора.

Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.

3.1. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ.

I СЕМЕСТР

Физические основы механики.

1. Введение. Предмет механики. Основные физические модели. Основные кинематические характеристики движения частиц. Виды механического движения.
2. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела. Движение частицы по окружности. Аналогия законов кинематики поступательного и вращательного движений.
3. Элементы динамики материальной точки. Силы в механике. Закон сохранения импульса. Центр масс механической системы и его движение. Реактивное движение.
4. Механическая работа. Мощность. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. К.П.Д. машин и механизмов.
5. Динамика вращательного движения.
6. Гармонические колебания. Маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
7. Основные законы гидростатики и гидродинамики. Стационарное течение идеальной жидкости. Вязкость жидкостей и газов. Движение тел в жидкостях и газах.
8. Элементы специальной теории относительности.

Статистическая физика и термодинамика.

9. Тепловые явления. Термодинамический и молекулярно-кинетический методы исследования. Термодинамические параметры. Равновесные процессы и их изображение на термодинамических диаграммах. Законы идеального газа.
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия движения молекул.
11. Частота столкновений и длина свободного пробега. Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
12. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
13. Адиабатический процесс. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.
14. Циклы. К.П.Д. цикла. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики.
15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Критическое состояние.
16. Строение и свойства кристаллов. Теплоемкость кристаллов. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

II СЕМЕСТР

Электричество и магнетизм.

17. Электростатическое поле в вакууме. Суперпозиция полей. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал, разность потенциалов. Работа электростатического поля.
18. Электростатическое поле в диэлектрике. Емкость. Конденсаторы.
19. Постоянный электрический ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Источники тока. Законы Ома. Соединения проводников. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.
20. Основы зонной (квантовой) теории электропроводности проводников и полупроводников. Контактные явления. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
21. Электронная эмиссия. Ток в вакууме. Электривакuumные приборы.
22. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле постоянного тока. Действие магнитного поля на проводник и контур с током.
23. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Поле соленоида. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Электромагнитная индукция. Основные законы электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.
25. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Трансформатор. Токи Фуко, скин-эффект.
26. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков и их свойства.
27. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова.
28. Электромагнитные колебания.

Волновые процессы. Элементы волновой теории света.

29. Волновой процесс и его характеристики. Дисперсия волн. Когерентность. Интерференция. Интерференция света. Дифракция волн. Дифракция света. Исследование структуры кристаллов.
30. Поляризация света. Дисперсия света. Эффект Доплера.

Элементы квантовой физики.

31. Излучение черного тела. Фотоэффект. Постоянная Планка. Энергия и импульс фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм.
32. Элементы физики атома. Энергетический спектр атомов и молекул.
33. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.

3.2. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

I СЕМЕСТР

1. Кинематика движения частицы. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела.
2. Элементы динамики частицы.
3. Закон сохранения импульса.
4. Работа. Мощность. Закон сохранения энергии.
5. Контрольная работа по теме: «Основные законы динамики частицы. Закон сохранения энергии в механике».
6. Вращательное движение твердого тела.
7. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

8. Релятивистская динамика частицы.
9. Контрольная работа.
10. Стационарное движение жидкости.
11. Гармонический осциллятор в механике. Свободные и вынужденные колебания.
12. Контрольная работа.
13. Модель идеального газа. Уравнения идеального газа.
14. Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов. КПД циклов.
15. Условия термодинамического равновесия. Фазовые превращения.
16. Контрольная работа.

II СЕМЕСТР

17. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
18. Движение заряженной частицы в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
19. Контрольная работа.
20. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля Ленца.
21. Законы параллельного и последовательного соединения проводников. Законы Кирхгофа.
22. Контрольная работа.
23. Магнитное поле постоянного тока. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Ампера. Магнитное поле соленоида, тороида. Энергия постоянного магнитного поля.
24. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
25. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в движущихся проводниках; в витке, вращающемся в магнитном поле; при деформации контура; при изменении индукции магнитного поля.
26. Самоиндукция. Индуктивность. Замыкание и размыкание цепи.
27. Контрольная работа.
28. Электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Резонанс в колебательном контуре. Затухание колебаний в контуре.
29. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение.
30. Дифракция света. Дифракционная решетка. Интерференция в тонких пленках. Преломление света. Полное внутреннее отражение.
31. Квантовые свойства света. Формула Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Закон теплового излучения.
32. Элементы атомной и ядерной физики. Спектры излучения. Энергия связи ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

3.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

I СЕМЕСТР

1. Изучение законов равноускоренного движения (5-1) Определение скорости пули баллистическим маятником (7-1)
2. Определение модуля упругости древесины при статистическом изгибе (8-1)
3. Определение момента инерции шатуна (11-1)
4. Определение момента инерции динамическим методом (13-1)
5. Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического маятника (19-1)
6. Изучение закона сохранения и превращения энергии (15-1)
7. Изучение затухающих колебаний (20-1)

8. Изучение законов свободных колебаний упруго деформированного тела (21-1)
9. Определение отношения теплоемкостей газов (3-2)
10. Определение постоянной Больцмана (5-2)
11. Определение коэффициентов линейного расширения твердого тела (6-2)
12. Определение средней квадратичной скорости молекул воздуха (13-2)
13. Определение вязкости жидкости методом Стокса (7-2)
14. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости (15-2)
15. Определение влажности воздуха (17-2)

**Перечень работ по разделу «Молекулярная физика
и термодинамика» в дисплейном классе:**

1. Исследование распределения Максвелла. Определение наиболее вероятной скорости движения молекул азота (2).
2. Определение средней длины свободного пробега и средней арифметической скорости движения молекул (3).
3. Явления переноса. Определение силы вязкого трения между слоями газа (4).
4. Цикл Карно. Исследование зависимости К.П.Д. идеальной тепловой машины от разности температур нагревателя и холодильника (5).
5. Энтропия, ее статистический и термодинамический смысл. Исследование возрастания энтропии в необратимых процессах (6).

II СЕМЕСТР

1. Снятие петли гистерезиса с помощью осциллографа (2-3)
2. Электромагнитные колебания и волны (3-3)
3. последовательное и параллельное соединение проводников (5-3)
4. Полупроводниковые выпрямители (9-3)
5. Построение графика сопротивления лампы накаливания в зависимости от тока накала (10-3)
6. Измерение ЭДС источника методом компенсации (16-3)
7. Измерения сопротивления с помощью мостика Уитстона (13-3)
8. Изучение затухающих электромагнитных колебаний (14-3)
9. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.
10. Поляризация света (8-4)
11. Определение скорости света в стекле (9-4)
12. Изучение спектров поглощения спектроскопом прямого зрения (10-4)
13. Исследование некоторых свойств фотоэлемента с внешним фотоэффектом (15-4)
14. Изучение законов фотометрии (14-4)
15. Определение постоянной Планка (5-4)

**Перечень работ по разделам «Электричество»
и «Оптика» в дисплейном классе:**

1. Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле.
2. Проверка правил Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
3. Определение времени релаксации свободных колебаний в электрическом контуре.
4. Оптические приборы. Построение изображений.
5. Волновые свойства света. Способы получения интерференционной картины.
6. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

3.6. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

I СЕМЕСТР

1. Динамика поступательного движения. Закон сохранения энергии в механике.

2. Динамика вращательного движения.
3. Механические колебания. Механика жидкости
4. Основные законы термодинамики. Работа в термодинамике. Циклы КПД цикла.

II СЕМЕСТР

1. Электростатика. Напряженность и потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.
2. Законы постоянного тока. Работа и мощность тока.
3. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции.

3.7. РЕФЕРАТЫ

I. Физические основы механики.

1. Явление инерции и его практическое использование.
2. Применение вращающихся тел в сельскохозяйственной технике.
3. Гироскопы и их применение в технике.
4. Сила Кориолиса. Ее проявление на Земле.
5. Современные методы измерения силы трения и изнашивания тел при трении.
6. Резонансные явления в технике.
7. Динамическое виброгашение.
8. Закон Бернулли и его использование в технике.
9. Космические рубежи теории относительности.

II. Статистическая физика и термодинамика.

1. Использование тепла, холода, вакуума и сжатого воздуха в сельскохозяйственном производстве.
2. Способы получения низких температур. Сжижение газов.
3. Принцип возрастания энтропии. Теория тепловой смерти Вселенной.
4. Кристаллы. Их свойства и применение.
5. Фазовые переходы второго рода.
6. Теорема Нернста и ее следствия.
7. Применение жидких кристаллов в технике.

III. Электричество и магнетизм.

1. Электрические токи в атмосфере и грозы.
2. Электреты, их свойства, применение в технике.
3. Типы газовых разрядов, их применение в технике.
4. Электрические заряды, возникающие при трении и борьба с ними.
5. Использование электрических и магнитных полей в сельском хозяйстве.
6. Сверхпроводники в современном мире.
7. Эффекты Пельтье, Зеебека и их практическое использование
8. Эффект Холла и его применение (в датчиках Холла, системе зажигания ДВС и т.д.).
9. Токи Фуко, скин – эффект и их использование.
10. Основы микроэлектроники.
11. Методы защиты от электромагнитных полей.
12. Магнитное поле Земли, его циклические изменения и влияние на жизнедеятельность человека.
13. Магнитные жидкости. Их применение в технике.
14. Сегнетоэлектрики. Свойства и применение.

IV. Физика колебаний и волн.

1. Автоколебания.
2. Методы дефектоскопии.

3. Оптические методы измерения шероховатости поверхности.
4. Ультразвук, его использование в технике.
5. Использование ИК-, УФ- и СВЧ излучения в современном сельскохозяйственном производстве.
6. Использование волновых свойств света в контрольно – измерительной аппаратуре сельскохозяйственного назначения.
7. Эффект Доплера. Радары и радар-детекторы.
8. Рентгеновское излучение. Рентгеноструктурный анализ.

V. Квантовая физика.

1. Лазеры, их использование в технике.
2. Проблемы термоядерного синтеза.
3. Поле и вещество как две формы существования материи.
4. Сверхпроводники в современном мире.
5. Люминесценция. Люминесцентный анализ.
6. Атомная энергетика.
7. Радиоактивные изотопы. Практическое использование.
8. Частицы и античастицы.
9. Вещество в экстремальных состояниях: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
10. Горячая модель и эволюция Вселенной.

3.8. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Для самостоятельного изучения предлагаются темы, изученные ранее в школьном курсе, либо рассматриваемые при изучении других дисциплин:

1. Свойства жидкостей.
2. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллов.
3. Термодинамическая система химических элементов Менделеева.
4. Электролиз. Законы электролиза.
5. Законы геометрической оптики. Зеркала. Линзы.

4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН
(по семестрам)

№	Наименование разделов, тем: перечень лабораторных работ, курсовых проектов и других видов занятий	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа	
			Лекции	Семинары	Лаб.	Самоподготов ка и выполнение заданий	Реферативная работа
I СЕМЕСТР							
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения	18	4	2	2	10	
2.	Динамика поступательного движения	18	2	4	2	10	
3.	Механическая работа, энергия	22	2	4	2	14	
4.	Динамика вращательного движения	26	2	6	6	12	
5.	Механические колебания	24	4	4	6	10	
6.	Элементы механики жидкостей	16	2	2	4	6	2
7.	Элементы специальной теории относительности	8	2	2		4	
8.	Основы молекулярной физики и термодинамики	68	16	10	12	26	4
II СЕМЕСТР							
9.	Электростатическое поле в вакууме	12	2	2		8	
10.	Электростатическое поле в диэлектрике. Проводник в электрическом поле.	14	2	4	2	6	
11.	Постоянный электрический ток и теория электропроводности проводников и полупроводников	36	6	6	10	14	
12.	Основы электромагнетизма	82	14	14	12	40	2
13.	Элементы волновой теории	24-	4	4	6	8	2

	света						
14.	Элементы квантовой механики и атомной физики.	32	6	4	4	16	2

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 1979 – 1989, т. 1 –5.
2. Савельев И.В. Курс общей физики.-М.: Наука,1977 – 1979, т.1-3.
3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики.-М., 1969, Т.1-3
4. Киттель Ч., Найт У., Рудерман М., Парселл Э., Крауфорд Ф., Вихман Э., Рейф Ф. Берклевский курс физики. – М.: Наука, 1971 – 1974, т. 1 – 5.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.-М.: Наука,1979
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физики.-М.: Наука,1979
7. Чертов А.Г., Воробьев А.А., Федоров О.Ф. Задачник по физики.-М.: Высш. школа.1981

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

8. Стрелков С.П. Механика.- Наука,1975
9. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976
10. Калашников С.Т. Электричество.-М.: Наука,1977
11. Офир Д. Физика. – Мю: Мир, 1981, т. 1-2
12. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб.пособие для вузов.-М.: Высш. школа, 2001
13. Детлаф А.А., Мюрский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики.-М.: Высш. школа,1979. Т.1-3

6. ПЕРЕЧЕНЬ И СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

6.1. Лекции

- 6.1.1. Методические указания по разделу «Механика».
- 6.1.2. Методические указания по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».
- 6.1.3. Методические указания по разделу «Электромагнетизм».
- 6.1.4. Методические указания по разделу «Специальная теория относительности».
- 6.1.5. Методические указания по разделу «Колебания, волны, оптика».
- 6.1.6. Методические указания по разделу «Основы атомной физики и квантовой механики»,
- 6.1.7. Методические указания по разделу «Кинематика».

6.2. Семинарские занятия

- 6.2.1. Задачи с решениями по разделу «Механика».
- 6.2.2. Задачи с решениями по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».

- 6.2.3. Задачи с решениями по разделу «Электромагнетизм».
- 6.2.4. Задачи с решениями по разделу «Колебания, волны, оптика».
- 6.2.5. Задачи с решениями по разделу «Физика атома и атомного ядра».

6.3. Лабораторные работы

- 6.3.1. Методическое пособие по оценке погрешностей в эксперименте.
- 6.3.2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Механика».
- 6.3.3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».
- 6.3.4. Методические указания к вводу к занятию по разделу «Электромагнетизм».
- 6.3.5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Электромагнетизм».
- 6.3.6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Оптика».
- 6.3.7. Методические указания к выполнению виртуального практикума по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
- 6.3.8. Методические указания к выполнению виртуального практикума по разделу «Электромагнетизм».
- 6.3.9. Методические указания к выполнению виртуального практикума по разделу «Оптика».

Контрольные вопросы к циклу лабораторных работ по разделу «Механика»

6-1, 7-1

1. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы.
2. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения.
3. Закон сохранения импульса.
4. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
5. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.

11-1, 13-1

1. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.
2. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
3. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела, способы его определения. Теорема Штейнера.
4. Кинетическая энергия вращающегося тела.

15-1

1. Плоское движение твердого тела как сумма поступательного и вращательного.
2. Центр инерции и его движение.
3. Полная механическая энергия системы тел.
4. Закон сохранения и превращения механической энергии для изолированной системы тел.
5. Почему все тела (шар, цилиндры) имеют у подножия наклонной плоскости различные скорости, несмотря на равные массы и радиусы.

19-1, 20-1

1. Гармонические механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
3. Энергия гармонических колебаний.
4. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний.
5. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Понятие о резонансе.

18-1, 23-1

1. Математический маятник. Уравнение колебаний, период колебаний.
2. Физический маятник. Уравнение колебаний, период колебаний.
3. Метод определения момента инерции, используемый в работах 18-1 и 23-1.

8-1, 21-1

1. Деформация и ее виды. Закон Гука.
2. Модуль Юнга, его физический смысл.
3. Энергия упругодеформированного тела.
4. Пружинный маятник. Период колебаний.

Контрольные вопросы к циклу лабораторных работ по разделу
«Термодинамика»

3-2, 3-3

1. Изопроцессы идеального газа. Уравнения этих процессов.
2. Уравнение Менделеева-Клайперона. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
3. Адиабатический процесс. Уравнение этого процесса.
4. Число степеней свободы.
5. Удельная и мольная теплоемкости газа. Мольная теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении.
6. I начало термодинамики. Применение I начала термодинамики к изопроцессам.
7. II начало термодинамики.

1. Уравнение Менделеева-Клайперона.
2. Основное уравнение кинетической теории.
3. Кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы. Постоянная Больцмана.
4. Число степеней свободы. Полная кинетическая энергия одной молекулы.
5. Внутренняя энергия идеального газа.
6. I и II начало термодинамики.

6-2

1. Особенности молекулярного строения твердых тел и жидкостей.
2. Силы взаимодействия между молекулами вещества. Зависимость их от расстояния между молекулами.
3. Причины расширения тел при нагревании.
4. Коэффициенты линейного и объемного расширения тел, их физический смысл и связь между ними.

7-2

1. Вязкость или внутреннее трение жидкостей и газов. Сила трения (формула Ньютона).
2. Коэффициент вязкости, его физический смысл.
3. Течение жидкости в капилляре. Формула Пуазейля.
4. Движение тела в вязкой жидкости. Закон Стокса.
5. Методы определения коэффициента вязкости.

13-2, 14-2

1. Идеальный газ. Законы идеального газа.
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Постоянная.
3. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям.
4. Скорости поступательного движения молекул газа .
5. Опыт Штерна.

15-2

1. Поверхностное натяжение в жидкостях.
2. Коэффициент поверхностного натяжения. Его физический смысл и способы определения.
3. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа.
4. Капиллярность. Высота поднятия (опускания) жидкости в капиллярах.
5. Смачивание и не смачивание. Краевой угол.

Контрольные вопросы к работам в дисплейном классе по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»

1.

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
3. Тепловое движение.

2.

1. Закон о распределении молекул идеального газа по скоростям.
2. Наиболее вероятная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
3. Распределение Больцмана.

3.

1. Закон Максвелла о распределении молекул газа по скоростям.
2. Среднее число столкновений молекул.
3. Средняя длина свободного пробега.

4.

1. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
2. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
3. Внутреннее трение. Динамическая вязкость.
4. Связь между коэффициентами переноса.

5.

1. Изотермический процесс. Закон Бойля – Мариотта.
2. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
3. Обратимые и необратимые процессы.
4. Первое и второе начала термодинамики.
5. Цикл Карно.

6.

1. Энтропия, ее статистическое толкование.
2. Неравенство Клаузиуса.

3. Второе начало термодинамики.
4. Теорема Нернста.

Контрольные вопросы к лабораторным работам по разделу «Электромагнетизм»

5-3, 13-3, 10-3

1. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.
2. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Вывод закона Ома в дифференциальной форме.
3. Закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.
4. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение. Зависимость от температуры.
5. Правила Кирхгофа.

24-3

1. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Ампера.
2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. МГД-генератор.
4. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

4-3

1. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и проводники.
2. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта.
3. Термоэлектродвижущая сила. Термопара.

2-3, 20-3

1. Магнитное поле и его свойства. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость среды. Типы магнетитов. Теория диа- и парамагнетизма.
3. Ферромагнетики и их свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Теория ферромагнетизма.
4. Явления электромагнитной индукции. Принцип действия трансформатора.

3-3

1. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
2. Электромагнитные волны и их свойства. Излучение и прием электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.

17-3, 14-3

1. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики.
2. Электрический Колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний и его решение. Формула Томсона.

3. Вынужденные электромагнитные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

9-3, 15-3

1. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники.
2. Собственная проводимость полупроводников. Зависимость от температуры и освещенности.
3. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводники P и типа P- - переход и его основные свойства.
4. Полупроводниковый диод и его вольтамперная характеристика.

12-3, 18-3

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей.
3. Электрическое поле в веществе. Диэлектрическая проницаемость вещества.
4. Потенциал. Разность потенциалов. Напряженность как градиент потенциала.
5. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

11-2

1. Основное уравнение молекул. – кинетической теории газов.
2. Средняя длина свободного пробега молекул и эффектив. диаметр.
3. Распределение молекул газа по скоростям.
4. Дайте понятие _____, укажите связь между ними.
5. Запишите формулу Пуазейля и поясните ее смысл.

Контрольные вопросы к работам в дисплейном классе по разделу
«Электричество»

1.

1. Электростатическое поле. Напряженность поля.
2. Работа поля, совершаемая при перемещении заряда.
3. Потенциальность электростатического поля. Потенциал.
4. Напряженность как градиент потенциала.

2.

1. Условия существования электрического тока.
2. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
3. Первое и второе правила Кирхгофа.

3.

1. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
2. Дифференциальное уравнение колебаний величины заряда в контуре.
3. Переменный ток, текущий через катушку и конденсатор.
4. Реактивное и активное сопротивление. Полное сопротивление.

Контрольные вопросы к лабораторным работам по разделу «Оптика»

4-4

1. Дисперсия света (нормальная и аномальная).
2. Происхождение эмиссионных спектров.

3. Объяснение спектральных линий водорода с точки зрения теории Бора. Формула Ридберга.
4. Понятие о спектральном анализе.

6-4

1. Дифракция и условия ее наблюдения.
2. Объяснение дифракции света от одной и двух щелей.
3. Дифракционная решетка.

8-4

1. Естественный свет и различные типы поляризованного света.
2. Поляризация света при отражении и преломлении.
3. Двойное лучепреломление.
4. Вращение плоскости поляризации.

15-4

1. Фотоэффект (внешний) и условия его наблюдения.
2. Основные законы фотоэффекта.
3. Уравнение Эйнштейна.
4. Фотоэлементы, фото умножители и их применение.

9-4

1. Законы отражения и преломления света.
2. Способы определения скорости света.
3. Основные следствия теории относительности.
4. Эффект Вавилова-Черенкова.

13-4

1. Источники света и их характеристики.
2. Световой поток, сила света, освещенность. Единицы измерения.
3. Законы освещенности.
4. Фотометры и их применение.

7-4

1. Виды люминесценции.
2. Закон Стокса.
3. Понятие о люминесцентном анализе.

21-4

1. Оптически активные вещества.
2. Вращение плоскости поляризации.
3. Принцип действия сахариметра.

24-4

1. Интерференция волн.
2. Способы получения интерференционных картин от двух источников (зеркала Френеля, щели Юнга).
3. Оптическая разность хода.
4. Полосы разной толщины.

Контрольные вопросы к работам виртуального практикума по разделу
«Оптика»

1.

1. Основные законы оптики (прямолинейное распространение света, независимость световых пучков, законы отражения и преломления света).
 2. Формула тонкой линзы. Фокусное расстояние.
 3. Собирающая и рассеивающая линзы. Построение изображений.
- 2.
1. Волновые свойства света.
 2. Пространственная и временная когерентность монохроматических волн.
 3. Интерференция света. Опыт Юнга.
 4. Поляризация света. Закон Малюса.
- 3.
1. Принцип Гюйгенса – Френеля.
 2. Метод зон Френеля.
 3. Дифракция на круглом отверстии и диске.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 1

1. Механическое движение и его характеристики (траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение).
2. Относительность мех. Движений. Сложение перемещений и скоростей.
3. Ускорение при криволинейном движении. Тангенциальное, нормальное полное ускорение.
4. Равномерное движение. Скорость и перемещение при равномерном движении.
5. Равноускоренное движение. Ускорение, скорость, перемещение при равноускоренном движении.
6. Свободное падение тел и движение тела, брошенного вертикально вверх.
7. Движение тела, брошенного горизонтально.
8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
9. Законы Ньютона.
10. Сила упругости. Закон Гука. Модуль Юнга.
11. Сила трения. Виды трения. Коэффициент трения.
12. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела.
13. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс и его движение.
14. Работа. Мощность. Работа переменной силы.
15. Работа сил упругости, трения, тяготения.
16. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 2

1. Вращательное движение твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Единицы измерения. Частота и период вращения.
2. Связь угловых характеристик вращательного движения с линейными.
3. Равномерное и равноускоренное вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение при равноускоренном вращении.
4. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
5. Момент инерции материальной точки, тела. Определение моментов инерции тел, имеющих правильную геометрическую форму (кольцо, стержень, диск, шар).
6. Теорема Штейнера и ее применение.
7. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.

8. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
9. Аналогия формул поступательного и вращательного движения.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 3

1. Экспериментальные газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона).
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
4. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул.
5. Кинетическая энергия молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.
6. Работа при изменении объема газа.
7. Первое начало термодинамики, применение его к изопроцессам.
8. Теплоемкости газа. Уравнение Майера.
9. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла. Тепловые машины. КПД тепловой машины.

КОЛЛОКВИУМ № 4

1. Электрический заряд, свойства электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле и его свойства. Напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда. Силовые линии электрического поля.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского.
4. Применение теоремы Остроградского к вычислению напряженности поля плоскости, нити, плоского конденсатора.
5. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
6. Связь напряженности с разностью потенциалов. Напряженность как градиент потенциала.
7. Вычисление разности потенциалов в поле плоскости, нити, конденсатора.
8. Электрическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.
9. Сегнетоэлектрики и их свойства.
10. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектрика.
11. Проводники в электрическом поле.
12. Емкость. Емкость сферы. Единицы емкости.
13. Конденсаторы. Типы конденсаторов. Емкость плоского конденсатора.
14. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора.
15. Энергия электрического поля.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ (1 СЕМЕСТР)

1. Путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, ускорение.
2. Равномерное движение. Скорость и путь при равномерном движении. Графики скорости и пути. Определение скорости движения по графику пути.
3. Равноускоренное движение. Ускорение, скорость и путь при равноускоренном движении. Графики скорости и пути. Определение ускорения, скорости и пути по графикам равноускоренного движения.
4. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения точки, движущейся по криволинейной траектории.
5. Вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость. Угловое ускорение.
6. Равномерное вращательное движение.
7. Равноускоренное вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение при равноускоренном вращении.
8. Связь линейных характеристик v с угловыми ($\varphi - S$; $\omega - v$; $\varepsilon - a_{\tau}$). Период, частота, число оборотов.
9. Законы Ньютона. Их физическое содержание и связь.
10. Сила упругости. Относительное и абсолютное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга.
11. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.
12. Сила трения. Сила трения при движении тела по горизонтальной поверхности и наклонной плоскости. Коэффициент трения.
13. Механическая работа. Мощность. Связь мощности со скоростью движения.
14. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тяготения и упругой деформации. Потенциальные силы. Консервативные системы.
15. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
16. Полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии для консервативной и неконсервативной системы. К.п.д. машин и механизмов.
17. Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел.
18. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Условия равномерного и равноускоренного вращательного движения.
19. Момент инерции. Способы определения моментов инерции тел. Теорема Штейнера.

20. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
21. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
22. Работа при вращении тела. Теорема о кинетической энергии для вращательного движения.
23. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики (амплитуда, частота, период, фаза). График гармонического колебания.
24. Скорость и ускорение точки, совершающей гармоническое колебание. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
25. Свободные (затухающие) колебания. Уравнение и график затухающих колебаний. Декремент и коэффициент затухания. Время релаксации.
26. Энергия гармонических колебаний.
27. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
28. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
29. Сложение гармонических колебаний взаимно перпендикулярных.
30. Пружинный маятник. Период колебаний.
31. Физический маятник. Период колебаний. Математический маятник.
32. Термодинамические параметры (давление, объем, температура, плотность, молярная масса). Единицы измерения.
33. Изопроцессы. Уравнения и графики изопроцессов.
34. Уравнения Клапейрона и Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Закон Дальтона.
35. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.
36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
37. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Число степеней свободы молекулы.
38. Внутренняя энергия. Внутренняя энергия идеального газа.
39. Способы измерения внутренней энергии системы. Первое начало термодинамики. Применение 1 начала термодинамики к изопроцессам.
40. Работа при изменении объема газа. Работа расширения и сжатия. Работа в изобарическом и изохорическом процессах.
41. Работа в изотермическом процессе.
42. Теплоемкости газа. Теплоемкость при постоянном объеме.
43. Теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.
44. Адиабатический процесс. Адиабата. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона (показатель адиабаты).
45. Применение 1 начала термодинамики к адиабатическому процессу. Работа при адиабатическом процессе.
46. Циклы. Прямой и обратный циклы. К.П.Д. цикла.
47. Тепловые машины. Цикл Карно. К.П.Д. цикла Карно. Теорема Карно.
48. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. 2-е начало термодинамики.
49. Скорости молекул газа. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекулы.
50. Явления переноса (диффузия, теплопроводность, вязкость).
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и Эндрюса. Критическая температура.
52. Внутренняя энергия реального газа.
53. Особенности кристаллического состояния вещества. Анизотропия. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
54. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
55. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.

56. Закон Паскаля и его следствия. Закон Архимеда. Плавание тел.
57. Линии тока. Трубка тока. Ламинарное течение. Уравнение неразрывности струи.
58. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Динамическое, статическое и полное давление.
59. Движение тел в жидкости и газе. Формула Стокса и формула Ньютона. Коэффициент лобового сопротивления.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ (2 СЕМЕСТР)

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
2. Потенциал. Разность потенциалов. Связь напряженности с разностью потенциалов.
3. Поток вектора напряженности и индукции электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.
4. Диэлектрики. Типы поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.
5. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и на его поверхности. Электрозащита.
6. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
7. Постоянный электрический ток и условия его существования. Характеристики тока.
8. Классическая электронная теория проводимости и ее опытные обоснования. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
9. Закон Ома для неоднородной цепи. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.
10. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока.
11. Ток в газах. Типы газовых разрядов и их использование. Плазма.
12. Ток в вакууме. Вакуумные диод и триод, электронно-лучевая трубка.
13. Контактная разность потенциалов, законы Вольта. Термопара.
14. Ток в полупроводниках. Полупроводниковый диод и его вольтамперная характеристика.
15. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Правило левой руки.
16. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного кругового тока. Правило буравчика для прямого и кругового токов.
17. Рамка с током (виток) в магнитном поле. Магнитный момент витка с током. Использование на практике.
18. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

19. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Практическое использование.
20. Эффект Холла. Постоянная Холла. Практическое использование.
21. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение для расчета магнитного поля тороида.
22. Применение закона полного тока для расчета магнитного поля соленоида.
23. Работа поля по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле.
24. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
25. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции.
26. Явление самоиндукции. Индуктивность. Единица измерения индуктивности. Индуктивность соленоида.
27. Токи при замыкании и размыкании цепи, обладающей индуктивностью.
28. Явление взаимной индукции. Индуктивность двух катушек на общем сердечнике.
29. Принцип работы трансформатора.
30. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля.
31. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Микро и макротоки.
32. Диа- и парамагнетики. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества.
33. Ферромагнетики и их свойства. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Домены. Точка Кюри.
34. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Ток смещения. Закон полного тока для переменного тока.
35. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
36. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитной волны.
37. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
38. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Формула Томсона.
39. Затухающие электромагнитные колебания. Уравнения затухающих колебаний и его решение. Автоколебания. Ламповый генератор.
40. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс в колебательном контуре.
41. Волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны.
42. Интерференция волн. Условия максимума и минимума при интерференции.
43. Эффект Доплера.
44. Шкала электромагнитных волн.
45. Волновая природа света. Дисперсия света. Спектр. Зависимость цвета от длины световой волны.
46. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение интерференции на практике.
47. Дифракция света. Дифракционная решетка. Формула решетки.
48. Поляризация света. Поляроиды. Закон Малюса. Использование поляризованного света.
49. Тепловое излучение и его законы (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Пирометры.
50. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение на основе квантовой теории света.
51. Квантовые свойства света. Масса и импульс фотона. Давление света.

7. УЧЕБНАЯ МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА

- 7.1. Лаборатория по разделу «Механика»
- 7.2. Лаборатория по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»

- 7.3. Лаборатория по разделам «Электромагнетизм», «Оптика»
- 7.4. Компьютерный класс для проведения виртуального практикума

8. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

8.1 Технические средства: компьютеры, видеомаягнитофон, телевизор, мультимедиапроектор.

8.2 Электронные средства: «Виртуальный практикум по физике для ВУЗов»: Компакт – диск «Открытая Физика 1.1», «Открытая Физика 1.0», «Открытая Физика 2.5». Дискеты «Лабораторные работы по курсу физики с компьютерными моделями». «Тестирующий комплекс ТЕСТУМ».

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики

« ____ » _____ 2004г. Протокол № ____

Зав. кафедрой физики,
профессор

Комарова Н.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета

« ____ » _____ 2005 г. Протокол № ____

Декан факультета

Коровин Ю.И.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы с последующими дисциплинами учебного плана

Дисциплины, опирающиеся на физику	Кафедра	Принятое решение	Заведующий кафедрой
Теоретическая механика	Высшей математики		
Электротехника	Электрификации и автоматизации с/х		

Сопромат	Инженерной графики, сопротивления материалов и деталей машин		
----------	---	--	--

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

1. УЧЕБНАЯ МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА

Паспорт на учебную материальную базу, подтверждающий выполнение запланированных лабораторно-практических работ

1.	Ампервольтметр АВО-5 М
2.	Амперметры
3.	Аппарат ЛЮМ-1
4.	Аппарат ЛЮМ-833
5.	Блок питания БП-591
6.	Барометр
7.	Выпрямитель ВС-22
8.	Выпрямитель ВСА-III
9.	Выпрямитель ВС-4-12
10.	Выпрямитель ВСIII-6
11.	Выпрямитель ВСА-10А
12.	Выпрямитель ВУП-2
13.	Выпрямитель промышленный 220/4
14.	Выпрямитель ВК-3 кенотронный
15.	Вольтметр А 4М (катодный)
16.	Вольтметр ВК-7-9
17.	Вольтметры
18.	Вольтметр В-3-13
19.	Весы Т-200
20.	Весы ВЛА

21.	Весы технические
22.	Весы учебные
23.	Весы чувствительные
24.	Выпрямитель
25.	Волновая машина
26.	Выпрямитель
27.	Ванна волновая
28.	Виртуальный практикум по физике
29.	Гальванометр вибрационный
30.	Генератор ГЗ-18
31.	Генератор ГЗ-10
32.	Генератор ГЗ111
33.	Генератор разрядный
34.	Генератор УВЧ
35.	Гониометры Федорова Г.Ф.
36.	Гальванометр М-1032
37.	Гири
38.	Генератор эл. магн. излучения
39.	Динамик
40.	Диск вращающийся
41.	Источник питания ЛИП-90
42.	Измеритель малого перемещения
43.	Калориметр КФ-2 № 8606860, № 8700323
44.	Калориметр-нефелометр
45.	Конденсатор ОИ-13
46.	Комплект по фотоэффекту
47.	Кинопанель
48.	Кольца Ньютона
49.	Катушка индуктивности-547
50.	Катушка индуктивности Р-536
51.	Кинопанель большая
52.	Катушка ИВ-1000
53.	Конденсатор разборный
54.	Люксметр ОЛ-3
55.	Лампа дуговая
56.	Мышь ОК-720
57.	Миллиамперметры
58.	Милливольтметры
59.	Магазин сопротивления Р-314
60.	Магазин сопротивления Р-157
61.	Магазин сопротивления Р-33
62.	Магазин сопротивления Р-32
63.	Магазин сопротивления НТТ-2
64.	Магазин сопротивления МСР-60м
65.	Магазин индуктивности Р-546
66.	Магазин емкости Р-524
67.	Милливольтметр М-105
68.	Монохроматор УМ-2
69.	Микроскоп дорожный МБД-1
70.	Микроскоп МИР-12

71.	Микроскоп БИОЛАМ Л-211
72.	Микроскоп МБИ-4 № 5311070
73.	Микроскоп МБИ-3 № 860370
74.	Микроскоп БИОЛАМ № 817827, № 818009
75.	Мановакууметры
76.	Мост постоянного тока Р-333
77.	Машина Атвуда б/н
78.	Магнитометр
79.	Манометр демонстрационный школьный
80.	Метроном
81.	Микрофотонасадка МФН-12
82.	Машина постоянного тока б/н
83.	Модель молекулярного строения
84.	Машина центробежная б/н
85.	Машина электрофорная б/н
86.	Микрометр
87.	Монитор «Cheer» 97C42781, 97C42806, 97C42833, 97C43073
88.	Монитор DAEWOO 5044900519
89.	Монитор «Acer» 8030508S3q414S, 80301226S3q414S
90.	Монитор «Cheer» 97C42800
91.	Монитор «LG» 001NT08541
92.	Насос Камовского
93.	Набор полупроводниковый НПП-2
94.	Набор полупроводниковый НДП
95.	Набор по интерференции и дифракции света
96.	Набор по поляризации света
97.	Набор по электричеству
98.	Набор пружинных динамометров
99.	Осциллограф С1-69
100.	Осциллограф ОДШ-2
101.	Осциллограф ЭО-6М №3229
102.	Осциллограф С1-1 №7319 №7218
103.	Осциллограф С1-5 №613,206,861,86
104.	Осциллограф С1-1 б/н
105.	Осветитель ОН-18
106.	Осветитель ОИ-12
107.	Осветитель ФП-74/3
108.	Осветитель ОТП
109.	Осветитель ОН-9м
110.	Потенциометр постоянного тока Р-307
111.	Поляриметр
112.	Прибор для демонстрации вихревых токов
113.	Прибор для изучения электромагнитных волн
114.	Прибор для фотометрии ПЗФ
115.	Прибор для определения линейного расширения
116.	Прибор по геометрической оптике
117.	Пистолет баллистический
118.	Психрометр
119.	Призма прямого зрения
120.	Плитка электрическая

121.	Прибор Ленца
122.	Преобразователь высоковольтный
123.	Прибор для изучения дифракции
124.	Печь муфельная
125.	Пресс гидравлический
126.	Прибор для сложения цветов спектра
127.	Прибор для изучения газа
128.	Прибор демонстрационный
129.	Прибор для изучения сохранения импульса
130.	Прибор для определения деформации
131.	Приложение к вирт. практикуму
132.	Приложение №2 к ВП «Тестум»
133.	Рефрактометр ИРФ-22
134.	Рефрактометр прецизионный РПЛ-2
135.	Рефрактометр РЛ-2
136.	Реостаты
137.	Реостат ступенчатый демонстрационный
138.	Разновесы
139.	Регулятор напряжения РНШ
140.	Сахариметр СУ-2
141.	Спектрофотометр СФ-4А
142.	Спектрофотометр СФ-26
143.	Спектрофотометр СФ-46
144.	Спектрограф
145.	Столик термостат к микроскопу
146.	Скамья Жуковского
147.	Скамья оптическая ФОС
148.	Спектроскоп 2-х трубный б/н
149.	Солнечная батарея
150.	Спиртовка
151.	Трансформатор универсальный
152.	Трансформатор Тесла
153.	Тарелки вакуумные
154.	Трубка электронно-лучевая
155.	Термометр на термосопротивлении
156.	Термопара
157.	Установка для демонстрации момента инерции
158.	Установка для изучения светового падения
159.	Усилитель электронный к гальванометру
160.	Ультразвуковая установка УД-1
161.	Ультразвуковая установка УД-76
162.	Физический маятник
163.	Фотоувеличитель П-10
164.	Фотоэлектрокалориметр ФЭК-56
165.	Фотоэлектрокалориметр ФЭК-М
166.	Фотометр ФМ-58
167.	Шкаф сушильный
168.	Штативы разные
169.	Штангенциркуль
170.	Щит школьный электрический распределительный

171.	Электрощит
172.	Электросекундомер ПВ-53
173.	Электрометр Брауна
174.	Монитор «Samtron» DP15HJAN306940B
175.	Монитор «Proview DX-787» FAUJ420279483, FAUJ420013768, FAUJ420014767
176.	Системный блок «Pentium» (в том числе клавиатура и мышь)
177.	Системный блок «Celeron» (в том числе клавиатура и мышь)
178.	Полупроводниковый лазер № 01110064
181.	Монитор «Samtron» DP15HJAN306940B
182.	Монитор «Proview DX-787» FAUJ420279483
183.	Монитор «Proview DX-787» FAUJ420013768
184.	Монитор «Proview DX-787» FAUJ420014767
185.	Системный блок
186.	Системный блок «Pentium» (в том числе клавиатура и мышь)
187.	Системный блок «Celeron» (в том числе клавиатура и мышь)

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

2.1 Технические средства: компьютеры, видеомэгнитофон, телевизор, мультимедиапроектор.

2.2 Электронные средства:

1. «Виртуальный практикум по физике для ВУЗов»: Компакт – диск «Открытая Физика 1.1», «Открытая Физика 1.0».
2. «Открытая Физика 2.5». Часть 1 и 2
3. «Лабораторные работы по курсу физики с компьютерными моделями».
4. «Тестирующий комплекс ТЕСТУМ».
5. Электронные задачки по физике.
6. CD «Базовые учебники по физике».