

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

для высших учебных заведений

Направление подготовки: 510400 – Физика
Квалификация – бакалавр физики



РГГМУ

Санкт-Петербург

2007

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММА

дисциплины

«ФИЗИКА»

для высших учебных заведений

Направление подготовки: 510400 – Физика
Квалификация – бакалавр физики



РГГМУ

Санкт-Петербург
2007

Программа утверждена Учёным советом факультета
экологии и физики природной среды РГГМУ

УДК 53

Программа дисциплины "Физика" для высших учебных заведений. –
СПб.: Изд. РГГМУ, 2007 – 17 с.

Составители: А.В. Бармасов, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
физики РГГМУ, Н.В. Дьяченко, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры фи-
зики РГГМУ.

Ответственный редактор: А.П. Бобровский, канд. физ.-мат. наук,
доцент, заведующий кафедрой физики РГГМУ.

Рецензент: В.И. Коротков, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий
кафедрой общей физики 2 СПбГУ.

© Бармасов А. В., 2007.

© Дьяченко Н. В., 2007.

© Российский государственный гидрометеорологический
университет (РГГМУ), 2007.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика» является одной из первых дисциплин, изучаемых сту-
дентами первого и второго курсов.

Целью дисциплины является расширенная подготовка студентов,
владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими
навыками, необходимыми для выработки правильного представле-
ния о явлениях и закономерностях природы, для создания базы ос-
воения курсов теоретической физики, общих и специальных дисци-
плин, и всей последующей деятельности после университета.

Основная задача - освоить теоретические основы научных зна-
ний о наиболее общих явлениях природы, получить представление о
новейших вопросах и проблемах физики. Учитывая специфику вуза,
важнейшие физические законы широко иллюстрируются примерами
из смежных дисциплин - химии, геофизики, биологии и др

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать природу физических явлений, их меха-
низм и закономерности, должен уметь применять теоретические
знания при решении физических задач и иметь навыки работы с
экспериментальным материалом.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины	932	1	2	3	4
Аудиторные занятия	472	1	2	3	4
Лекции	236	1	2	3	4
Практические работы (ПР)	118	1	2	3	4
Лабораторные работы (ЛР)	118	1	2	3	4
Самостоятельная работа (СР)	460	1	2	3	4
Вид итогового контроля – зачёт		-	2	3	4
Вид итогового контроля – экзамен		1	2	3	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Физические основы механики.	44	26	26
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	50	28	24
3	Электричество и магнетизм.	64	24	26
4	Колебания и волны.	14	8	8
5	Волновая оптика. Квантовая физика.	40	20	26
6	Физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	24	12	8
	Итого:	236	118	118

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Физические основы механики

Введение

Исторический очерк развития основных идей и взглядов на мир. Материальная точка. Пространство и время. Физические измерения. Размерность. Системы единиц. Скалярные и векторные величины. Умножение вектора на скаляр. Произведение векторов. Двойные произведения.

Кинематика

Кинематика материальной точки. Системы координат. Системы отсчёта. Движение в механике. Траектория, путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равноускоренное поступательное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость, угловое ускорение.

Динамика материальной точки

Инерциальные системы отсчёта. Принцип инерции, принципы относительности. Первый закон Ньютона. Сила. Основные силы в физике. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.

Основы небесной механики. Основы теории тяготения.

Законы Кеплера. Солнечная система. Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы. Гравитационная и инертная массы, их эквивалентность. Чёрные дыры.

Гравитационное поле Земли. Гравиметрия.

Гравитационное поле Земли. Теорема Остроградского–Гаусса. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Космические скорости. Космические исследования. Геоид. Потенциал гравитационного поля. Аномалии ускорения силы тяжести. Принципы гравиразведки.

Основы теории упругости. Трение. Элементы гидродинамики.

Упругие силы, деформации. Растяжение, сжатие, сдвиг. Закон Гука. Модули Юнга и сдвига. Силы трения покоя, скольжения и качения. Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Вязкое трение; вязкость. Число Рейнольдса. Закон Стокса. Аэродинамика и природопользование.

Неинерциальные системы отсчёта.

Движение тела с переменной массой

Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Перегрузки. Центробежная сила инерции. Зависимость веса тела от широты местности. Центрифуги и их применение в научных исследованиях. Сила Кориолиса. Реактивное движение; движение тела с переменной массой. Формула Циолковского. Уравнение Мещерского

Работа. Энергия. Законы сохранения.

Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные силы. Энергия сжатой или растянутой пружины. Закон сохранения и превращения энергии. Центральный удар. Упругое и неупругое соударения двух тел. Деформации горных пород и закон сохранения и превращения энергии.

Основы механики твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Центр масс тела. Поступательное, вращательное и плоское движения. Вращательное движение абсо-

лютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси; момент инерции; момент импульса; момент силы.

Законы сохранения при вращательном движении. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Гироскоп.

Элементы специальной теории относительности

Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.

4.2.2 Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярная физика и термодинамика. Закон сохранения массы. Атомно-молекулярное учение. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Закон объёмных отношений. Закон Авогадро. Агрегатные состояния вещества. Тепловое движение молекул. Параметры термодинамического состояния. Идеальный газ. Физический смысл давления. Температура, нулевое начало термодинамики. Уравнение состояния. Равновесное и неравновесное состояния. Экспериментальные газовые законы; уравнение Менделеева–Клапейрона. Степени свободы.

Первое начало термодинамики

Термодинамические процессы; графическое изображение процессов. Направленные процессы. Внутренняя энергия. Циклические процессы. Работа и теплота; первое начало термодинамики. Превращение энергии в химических реакциях. Термохимия.

Теплоёмкость идеального газа. Тепловые машины

Теплоёмкость идеального газа; закон Джоуля; физический смысл универсальной газовой постоянной; формула Майера; энтальпия термодинамической системы. Молекулярно-кинетический смысл теплоёмкости CV ; теплоёмкости одноатомных и многоатомных газов. Отношение молярных теплоёмкостей γ . Адиабатический процесс; уравнение Пуассона. Политропический процесс. Обратимые и

необратимые термодинамические процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Приведённая теплота; теорема Клаузиуса для обратимого и необратимого круговых процессов. Реальные тепловые машины.

Энтропия. Второе начало термодинамики

Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистический смысл энтропии. Энтропия в обратимых и необратимых процессах. Закон возрастания энтропии. Границы применимости второго начала термодинамики. «Тепловая смерть» Вселенной. «Демон Максвелла». Термодинамические потенциалы. Стандартные термодинамические величины. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).

Молекулярно-кинетическая теория (статистическая физика)

Распределение молекул идеального газа по скоростям при тепловом движении в замкнутой системе (распределение Максвелла).

Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул, и их связь с температурой.

Экспериментальные проверки распределения Максвелла. Скорость химических реакций. Распределение частиц по объёму в замкнутой системе и в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение частиц по энергиям (распределение Больцмана). Распределение Максвелла–Больцмана.

Физическая кинетика в идеальном газе (явления переноса)

Явления переноса; длина свободного пробега. Теплопроводность. Внутреннее трение (вязкость). Диффузия. Общее уравнение для явлений переноса в идеальном газе. Диффузия в идеальном газе. Внутреннее трение в идеальном газе. Теплопроводность идеального газа. Вакуум; ультраразрежённые газы. Эффузия разрежённого газа. Число Кнудсена.

Реальные газы

Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние газа. Внутренняя энергия реального газа. Расширение реального газа в вакуум в адиабатических услови-

ях. Эффект Джоуля–Томсона. Сжижение газов. Закон Дальтона для реальных газов.

Жидкое состояние вещества

Общие свойства и строение жидкостей; тепловое движение и явления переноса в жидкостях. Внутреннее трение. Поверхностные свойства жидкостей. Давление над изогнутой поверхностью. Явления на границе жидкости и твёрдого тела. Капиллярные явления. Жидкие кристаллы.

Твёрдые тела

Твёрдые тела. Аморфные тела. Поли- и монокристаллы. Типы кристаллических решёток. Дефекты в кристаллах. Механические свойства твёрдых тел. Теплоёмкость кристаллических твёрдых тел. Закон Дюлонга и Пти.

Плавление и кристаллизация. Диаграммы состояния; тройная точка.

4.2.3 Электричество и магнетизм

Электростатика

Электрические взаимодействия. Исторический очерк. Электрические заряды, электростатика. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие электрических зарядов; закон Кулона. Единицы измерения заряда. Электрическое поле. Вектор напряжённости электрического поля. Линии напряжённости электростатического поля и их свойства. Принцип суперпозиции электростатических полей; электрический диполь.

Вектор электрической индукции (электрическое смещение). Поток индукции. Теорема Гаусса. Дифференциальная форма записи уравнений электростатики, уравнение Пуассона. Поле равномерно заряженной плоскости.

Поле между двумя параллельными бесконечными равномерно заряженными плоскостями. Поле шарового конденсатора. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного цилиндра. Поле шарового слоя. Скачок нормальной составляющей вектора E на заряженной поверхности.

Скалярный потенциал; работа сил электростатического поля. Разность потенциалов, абсолютный электромметр. Связь потенциала с напряжённостью электростатического поля. Потенциалы электростатических полей, создаваемых простейшими заряженными телами (шаровой конденсатор, плоский конденсатор, цилиндрический конденсатор).

Диэлектрики

Дипольный момент молекулы. Полярные и неполярные молекулы.

Вектор электрической поляризации неполярного диэлектрика. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость вещества. Поляризация полярных диэлектриков во внешнем электростатическом поле. Электростатическое поле на границе двух диэлектриков. Кристаллические диэлектрики. Изотропный и анизотропный кристаллические диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пирозлектрики. Электреты, термоэлектреты, фотоэлектреты.

Проводники. Электрическая ёмкость

Классическая модель проводника. Модель металла Друде–Лоренца.

Поле поверхности заряженного проводника. Электроёмкость проводника. Конденсаторы. Ёмкость простых конденсаторов. Размерность абсолютной диэлектрической проницаемости в СИ. Энергия заряженного конденсатора.

Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля неподвижных зарядов. Энергия поляризованного диэлектрика.

Электрический ток в металлах

Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Удельное электрическое сопротивление и проводимость. Опытная проверка электронного характера проводимости металлов. опыты Стюарта–Толмена. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля–Ленца. Вывод законов Ома и Джоуля по классической теории электропроводности металлов. Закон Видемана–Франца. Электродвижущая сила. Сторонние источники ЭДС и внутреннее сопротивление источника ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи.

Электрический ток в электролитах, в вакууме и в газах

Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Источники тока. Эмиссия электронов. Электрический ток в вакууме; закон Богуславского–Ленгмюра (закон трёх вторых). Электровакуумные приборы. Электровакуумный диод. Многоэлектродные лампы. Вольтамперные характеристики электровакуумных ламп. Электрический ток в газах: самостоятельный, несамостоятельный и искровой разряды. Электрические токи в атмосфере Земли. Газоразрядные источники света.

Правила Кирхгофа. Биоэлектричество. Электрические свойства горных пород. Принципы электроразведки

Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей. Компенсационный метод измерения ЭДС. Биоэлектричество. Электрические свойства горных пород. Диэлектрическая проницаемость горных пород. Поляризуемость пород. Принципы электроразведки. Классификация методов структурной электроразведки. Электрическое профилирование. Вертикальное электрическое зондирование. Электрический каротаж. Метод заряда.

Магнетизм и электромагнитные явления

Магнетизм. Исторический очерк. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный момент кольцевого тока. Магнитный поток. Магнитная постоянная. Напряжённость магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон Максвелла–Ампера. Магнитное напряжение. Соленоид. Закон Био–Савара–Лапласа. Торойд. Определение магнитной постоянной. Магнитное поле одиночного движущегося заряда.

Магнетики

Гипотеза Ампера о магнитных свойствах вещества. Магнитные проницаемость и восприимчивость вещества. Парамагнетики. Диамагнетики. Ферромагнетики; точка Кюри. Закон Кюри–Вейса. Магнитострикция.

Сила Лоренца

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; сила Лоренца. Экспериментальное определение заряда и массы электрона. Масс-спектрограф. Фокусировка пучков заряженных частиц. Электронно-лучевые приборы. Эффект Холла.

Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея–Ленца, самоиндукция и взаимная индукция. Квазистационарные процессы. Исчезновение и установление тока. Энергия магнитного поля.

Примеры практического использования электромагнитных явлений

Техническое использование магнитного потока. Основы радио и телевидения. Радиолокация. Генераторы электрического тока. Альтернативные источники электрической энергии. Силы и момент сил, действующие на рамку с током в магнитном поле. Электрические моторы. Электродинамические сейсмографы. Магнитная запись информации. Магнитобиология.

Естественное электромагнитное поле Земли. Магниторазведка

Магнитосфера; естественное электромагнитное поле Земли. Полярные сияния. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Магниторазведка. Магнитные свойства горных пород.

Сверхпроводимость. Полупроводники. Явления на границе двух металлов

Затруднения классической электронной теории; сверхпроводимость. Полупроводники. Статистика Ферми–Дирака. Зонная теория твёрдого тела; Ферми-энергия. Полупроводниковые диоды, транзисторы.

Фоторезисторы. Светодиоды. Явления на границе двух металлов. Внутренняя и внешняя контактные разности потенциалов. Термоэлектричество и его применение. Явление Пельтье. Эффект Томсона.

4.2.4 Колебания и волны

Колебания. Смещение и амплитуда. Период и частота Фаза колебания.

Периодические и гармонические колебания. Линейный осциллятор и его дифференциальное уравнение. Энергия гармонического колебания. Сложение гармонических колебаний. Разложение сложных колебаний. Гармонический спектр сложного колебания. Математический и физический маятники. Собственные колебания математического и физического маятников. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебательный контур.

Волны. Продольные и поперечные волны. Фазовая и групповая скорости волн. Принцип Гюйгенса. Поляризация волн. Волновое уравнение. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия волны. Звуковые волны. Ультразвук. Электромагнитные волны. Эффект Доплера. Принципы локации.

Теория «Большого взрыва» и происхождение Вселенной. Сейсмичность Земли. Сейсмология. Принципы сейсморазведки. Сейсмическая аппаратура. Георадар. Метод общей глубинной точки. Вибрации. Колебательные химические реакции.

Переменный ток

Переменный электрический ток. Законы переменного тока. Мощность переменного тока. Скин-эффект. Трансформатор.

Теория Максвелла. Электромагнитные колебания и волны

Взаимные превращения электрических и магнитных полей. Теория Максвелла. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания в контуре. Электромагнитные волны.

4.2.5 Волновая оптика. Квантовая физика

Предмет оптики. Эволюция представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн. Способы получения и регистрации электромагнитных волн различных диапазонов.

Электромагнитная природа света

Плоские и сферические электромагнитные волны. Параметры волн, их свойства. Инвариантность фазы. Комплексная запись вол-

ны. Поляризованные электромагнитные волны. Различные представления состояний поляризации - линейной, круговой, эллиптической. Поток электромагнитной энергии и вектор Умова-Пойнтинга. Опыты Герца. Стоячая электромагнитная волна. Вектор Пойнтинга стоячей волны.

Фотометрия

Измерение энергии электромагнитных волн. Приемники света. Энергетические и световые характеристики излучения, связь между ними. Глаз как селективный приемник светового излучения. Кривая видности.

Явления, происходящие на границе раздела двух сред

Свойства отраженных и преломленных волн, закон Снеллиуса. Формулы Френеля. Анализ угловых зависимостей коэффициентов отражения и преломления. Фазовые соотношения для падающей, отраженной и преломленной волн. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Природные явления, связанные с неоднородностью показателя преломления атмосферы. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Стопа Столетова. Эллипсометрия.

Распространение света в изотропной среде

Суперпозиция бегущих плоских волн. Фазовая и групповая скорость волн. Опыты по измерению фазовой скорости света. Импульсы света. Фурье-анализ импульсов света.

Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии. Нормальная, аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Виды рассеяния. Закон Густава-Ми. Голубой цвет неба.

Распространение света в анизотропной среде

Двойное лучепреломление. Плоские монохроматические волны в анизотропной среде. Одноосные кристаллы. Преломление на границе анизотропной среды. Построение Гюйгенса. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.

Интерференция света

Когерентность света. Классические методы получения интерференционной картины. Распределение интенсивности в двухлучевой интерференционной картине. Влияние размеров источника и монохроматичности излучения на качество интерференционной картины. Функция корреляции (степени когерентности) волн. Пространственная и временная когерентность. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и толщины. Многолучевая интерференция. Интерферометры. Интерференционные светофильтры. Высокоотражающие диэлектрические покрытия. Просветление оптики.

Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Графическое вычисление результирующей амплитуды. Простейшие случаи дифракции - на отверстии, на диске, на краю экрана. Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Современные дифракционные решетки. Характеристики спектральных приборов - дисперсия, разрешающая способность. Дифракция на двумерных и трехмерных структурах. Понятие о рентгено-структурном анализе.

Голография

Схемы записи и воспроизведения. Голограмма плоской волны, точки, объекта. Плоские и объемные голограммы. Цветные голограммы. Свойства голографической записи.

Квантовая физика

Тепловое излучение в замкнутой полости. Черное тело. Спектральная плотность равновесного излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Тепловое излучение живых организмов. Термография, тепловидение.

Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны, их свойства. Комптоновское рассеяние света.

Спонтанное и вынужденное излучение. Коэффициенты Эйнштейна. Принципы работы лазеров. Трех-, четырехуровневые схемы. Рубиновый и гелий-неоновый лазеры. Применение лазеров в медицине, метеорологии, спектроскопии.

4.2.6 Физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц

Основы квантовой механики

Двойственная корпускулярно-волновая природа вещества. Волны де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновой природы электронов. Опыты Девиссона и Джермера.

Соотношение неопределенностей для координат и импульса. Соотношение неопределенностей для энергии и времени. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Физический смысл волновой функции. Частица в прямоугольной потенциальной яме (одномерный случай). Частица в параболической потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор.

Строение атомов и молекул

Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение дискретности энергетических уровней. Опыт Франка и Герца. Модель атома водорода по Бору. Радиус орбит. Квантование энергии. Квантовомеханическая модель водородоподобных ионов. Пространственное квантование. Квантовые числа. Электронно-колебательные спектры молекул.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада. Активность. Состав ядра. Объяснение α -излучения, γ -излучения. Поле ядерных сил. Энергия связи. Дефект массы. Капельная модель ядра. Реакции превращения нуклонов. Открытие протонов. Открытие нейтронов. Открытие нейтрино. Объяснение β -излучения. Образование и уничтожение электронно-позитронных пар. Ядерные реакции деления. Ядерные реакции синтеза. Эlemen-

тарные частицы. Их классификация. Виды взаимодействия элементарных частиц. Мезоны. Частицы и античастицы. Кварки и глюоны.

5. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Определение момента инерции кольца методом сравнения кругильных колебаний.
2	1	Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека.
3	1	Определение момента инерции физического маятника и проверка теоремы Штейнера.
4	1	Определение коэффициента жёсткости и модуля Юнга методом пружинного маятника.
5	1	Исследование процесса соударения упругих тел.
6	2	Определение отношения теплоемкостей газов методом адиабатического расширения (методом Клемана и Дезорма)
7	2	Определение удельной теплоты плавления льда и изменения энтропии в процессе плавления
8	2	Изучение зависимости температуры кипения воды от давления
9	2	Градировка термометра по реперным точкам и определение коэффициента термоЭДС для данной пары металлов
10	2	Градировка термометра по термометру и определение коэффициента термоЭДС для данной пары металлов
11	2	Определение коэффициентов линейного и объемного расширения поликристаллических тел при нагревании
12	2	Определение универсальной газовой постоянной методом электролиза.
13	2	Определение скорости звука в воздухе резонансным методом.
14	2	Определение отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении к его теплоемкости при постоянном объеме.
15	2	Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.
16	2	Определение коэффициента вязкости и диаметра молекулы воздуха капиллярным методом.
17	2	Определение коэффициента вязкости и диаметра молекулы газа.
18	2	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.
19	2	Определение теплоты парообразования воды.
20	2	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.
21	2	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел с

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
		малой теплопроводностью.
22	2	Измерение коэффициента поверхностного натяжения воды и определение его температурной зависимости.
23	3	Изучение цепей переменного тока.
24	3	Исследование ферромагнетиков.
25	3	Изучение разряда конденсатора.
26	3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
27	3	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа.
28	3	Изучение цепи постоянного тока.
29	3	Исследование термистора.
30	3	Исследование полупроводникового выпрямителя
31	3	Исследование термоэлектронной эмиссии.
32	3	Определение элементов магнитного поля Земли.
33	3	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.
34	4	Определение отношения c_p/c_v для воздуха с помощью явления звукового резонанса.
35	5	Определение показателя преломления жидкости с помощью лабораторного интерферометра.
36	5	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
37	5	Зависимость показателя преломления воздуха от давления.
38	5	Определение преломляющего угла бипризмы Френеля.
39	5	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
40	5	Определение показателя преломления призмы.
41	5	Определение степени черноты вольфрама на основе закона Стефана-Больцмана.
42	5	Определение концентрации сахара с помощью сахариметра.
43	5	Закон Брюстера и закон Малюса.
44	5	Магнитное вращение плоскости поляризации света (эффект Фарадея).
45	5	Фотокolorиметрическое определение концентрации примесей тяжелых металлов в воде.
46	5	Исследование спектральной чувствительности фотосопротивления.
47	6	Определение энергии γ -кванта радиоактивного излучения изотопа цезия-137.
48	6	Определение энергии γ -кванта радиоактивного излучения изотопа кобальта-60.

* Работы 6-11 выполняются на базе Учебной лаборатории физического эксперимента физического факультета СПбГУ

5.1 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Количество часов	Наименование практических занятий
1-5	1	10	Кинематика и динамика поступательного движения
6-8	1	6	Элементы теории относительности
9-13	1	10	Кинематика и динамика вращательного движения
14-20	2	14	Молекулярная физика
21-27	2	14	Термодинамика
28-31	3	8	Электростатика
32-33	3	4	Постоянный ток. Законы Кирхгофа
34-39	3	12	Магнитное поле
40-43	4	8	Колебания и волны
44-50	5	14	Волновая оптика
51-53	5	6	Квантовые свойства света
54	6	2	Волновые свойства частиц. Элементы квантовой механики
55-57	6	6	Физика атома
58-59	6	4	Естественная радиоактивность. Ядерные реакции
Итого:		118	

5.2 Примерные темы курсовых работ

№ п/п	Тема
1	Оптические явления в природе
2	Глаз и оптическое изображение
3	Физические основы зрительного восприятия цвета
4	Физика цвета
5	Практические применения интерферометров
6	Практические применения голографии
7	Применение лазеров в медицине
8	Применение лазеров в метеорологии
9	Польза и вред ультрафиолетового излучения
10	Приемники инфракрасного излучения. Тепловидение

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Учебное пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2004.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 6-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004.
3. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. Книги 1-3. – М.: Лань-Трейд. 2006.
4. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» – 2005.

Дополнительная литература:

1. Недзвецкая И.В. Силы инерции. Конспект лекций – СПб.: Изд. РГГМУ, 2003.
2. Славин И.А. Преобразование времени, длины и скорости в специальной теории относительности – СПб., Изд. РГГМИ, 1997.
3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. – М.: Наука, 1974.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М.: Наука. Физматлит, 1996.
5. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука, 1977.
6. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981.
7. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» – 1997.
8. Фокин С.А., Бармасова А.М., Мамаев М.А. Обработка результатов измерений физических величин. Учебное пособие для лабораторного практикума по общей физике – СПб.: Изд. РГГМУ, 2003.
9. Бармасов А.В., Бармасова А.М., Белов М.М. и др. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика». Разделы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика» – СПб.: Изд. РГГМУ, 2006.
10. Дьяченко Н.В., Бодунов Е.Н., Арешев И.П. и др. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика». Раздел «Электричество и магнетизм» – СПб.: Изд. РГГМУ, 2001.

11. Сирота В.Г., Недзвецкая И.В., Яковлева Т.Ю. и др. Лабораторный практикум по физике. Оптика и ядерная физика. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1994.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Конспекты лекций по всем разделам курса

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лаборатория механики и молекулярной физики
2. Учебная лаборатория физического эксперимента физического факультета СПбГУ
3. Лаборатория электричества и магнетизма
4. Лаборатория оптики и ядерной физики

11. Сирота В.Г., Недзвецкая И.В., Яковлева Т.Ю. и др. Лабораторный практикум по физике. Оптика и ядерная физика. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1994.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Конспекты лекций по всем разделам курса

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лаборатория механики и молекулярной физики
2. Учебная лаборатория физического эксперимента физического факультета СПбГУ
3. Лаборатория электричества и магнетизма
4. Лаборатория оптики и ядерной физики

Учебное издание

Программа дисциплины
"Физика"

Составители

Бармасов Александр Викторович,
Дыченко Наталья Владимировна

Редактор

И.Г. Максимова.

ЛР № 020309 от 30.12.96.

Подписано в печать 26.06.07. Формат 60 × 90^{1/16}. Печать офсетная.
Печ. л. 1,5. Тираж 50. Зак. № 37.

195196, СПб, Малоохтинский пр. 98. РГТМУ.