

Утверждено Решением
Педагогического совета
Университетской гимназии
№1 от 29 августа 2016 года

Утверждаю
проректор МГУ

профессор П.В. Вржещ

Физика-10, Физика-11
Учебная программа курса физики для 10-11 класса гуманитарного и социально-экономического профилей (140 часов)

Учитель:

Согласовано:

Директор Университетской гимназии

_____ А.С. Воронцов

Заместители директора Университетской гимназии

По учебной работе

_____ П.Ю. Боков

По воспитательной работе

_____ М.Л. Князева

По инновационной деятельности

_____ А.К. Гладилин

По информационным технологиям

_____ Е. Антипин

Руководитель методического объединения
учителей физики и инженерной графики

_____ А.М. Салецкий

Москва, 2016

Содержание рабочей программы

- Пояснительная записка
- ✓ Общая характеристика курса физики в 10-11 классах
- ✓ Место предмета в учебном плане и в учебном процессе
- ✓ Планируемые результаты обучения
- Требования к уровню подготовки обучающихся (знать/уметь/использовать)
- Содержание курса
- Учебно-тематическое планирование
- ✓ Общая сводка
- ✓ Часы по блокам изучения предмета
- ✓ Почасовое планирование
- Формы и средства контроля

Пояснительная записка

Общая характеристика курса физики в 10 – 11 классах

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в формирование системы знаний об окружающем мире.

Изучение физики необходимо для овладения основами естественных наук, являющихся неотъемлемым компонентом современной культуры, для формирования современного целостного мировоззрения, соответствующего уровню развития наук и технологий, общественной практики.

Вклад физики как учебного предмета в достижение общих целей среднего образования заключается:

— в завершении формирования относительно целостной системы знаний на основе современной физической картины мира, знакомстве с наиболее важными открытиями в области физики, оказавшими определяющее влияние на развитие цивилизации;

— в формировании убеждённости в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

— в овладении представлениями о методах научного познания, их использовании, о современном уровне развития науки и техники;

— в приобретении умений применять полученные знания на практике для объяснения природных явлений, эффективного и безопасного использования современных технических средств и технологий, рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Предложенный курс базируется на единой концепции преподавания физики в школе. Эта концепция предполагает в отношении учебного материала:

- 1) логическую последовательность его изучения;
- 2) ступенчатость изложения, учитывающую сформированность необходимого на данном этапе математического аппарата;
- 3) преемственность вводимых понятий;
- 4) возможность автономного обучения, позволяющая ученику самостоятельно разобраться в изучаемом материале;
- 5) организацию для его освоения совместной деятельности по решению физических задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ;
- 6) достаточность учебного материала для решения образовательных задач;
- 7) поэтапную систематизацию знаний и возможность поэтапного контроля знаний;
- 8) дифференцированное изложение, реализующее двухуровневый подход к обучению.

Данный курс физики использует классическое построение и обучение по концентрической системе, что способствует формированию у учащихся целостной базы знаний. Представленный курс является органичным продолжением курса для основной

школы. Наряду с изложением нового учебного материала, идёт обращение к уже полученным в основной школе знаниям. Ряд ключевых материалов из курса основной школы напоминается обучающимся с целью обеспечить непрерывность обучения, более качественно изучить новые темы. Всё это позволяет систематизировать изученное, дополнить его в соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего образования до логически завершённой системы, дать учащимся возможность лучше подготовиться к единому государственному экзамену и продолжить обучение с целью получить профессиональное образование.

Учебный материал для 10 класса содержит разделы: «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления» (начало раздела — «Электростатика»). Эта часть курса является органичным продолжением курса для основной школы. При этом ранее изученный материал систематизируется и дополняется в соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего образования.

При построении данного курса сохраняется ступенчатость в изучении школьной физики; рассмотрение физических теорий излагается с учётом выросших возможностей учащихся (обогащения их математического аппарата, увеличения объёма естественнонаучных знаний). При этом соблюдается преемственность в отношении введённых в 7–9 классах определений физических величин, обозначений, формулировок физических законов, а также используется привычный для учащихся дидактический аппарат.

С учётом того, что в 10–11 классах осуществляется систематизация физических знаний, полученных за весь период обучения в школе, данный курс предусматривает достаточно подробное и обстоятельное изложение теоретического материала, методик решения задач и проведения экспериментальных работ. Подробное изложение рассчитано на учеников с разными способностями и умениями и предполагает самостоятельную работу с текстом, в частности, для устранения затруднений в усвоении темы или для получения ответа на возникший вопрос. Таким образом, реализуется требование к метапредметным результатам освоения образовательной программы, связанным с умением самостоятельного приобретения знаний.

В то же время данным курсом предусмотрена организация совместной деятельности по решению задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ — с целью освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

Неупорядоченность в знаниях может помешать усвоению нового и более сложного материала. Поэтому в представленном курсе при изложении учебного материала организовано три этапа систематизации знаний.

На первом этапе выделяются наиболее важные положения в тексте параграфа, которые служат пониманию нового материала и его закреплению. На втором этапе предусмотрена систематизация (в процессе обязательного составления обучающимися конспекта — итогов параграфа) полученных знаний по теме и проведение на этой основе контроля знаний и самоконтроля. Итоги в конце глав представляют наиболее важную информацию по главе (разделу) в наглядном тексто-графическом виде, с установленными

внутренними связями (третий этап систематизации). Итоги-конспекты к параграфам, итоги по разделам могут быть использованы перед контрольными работами для повторения учебного материала по теме, а также при подготовке к единому государственному экзамену.

Деятельностный подход требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и лабораторные работы, и опыты, выполняемые учащимися. Поэтому предусмотрено выполнение фронтальных лабораторных работ, экспериментальных и теоретических заданий творческого характера. Эти виды деятельности направлены на знакомство учащихся с методом научного познания, формирование умений планировать и проводить экспериментальную работу с использованием измерительных приборов, измерять физические величины, проводить обработку результатов измерений (оценку погрешностей измерений), анализировать полученные экспериментальные данные.

Задача применения полученных знаний решается на протяжении всего курса физики 10–11 классов за счёт: а) изучения принципов действия различных технических устройств, с которыми человек имеет дело в повседневной жизни; б) решения практических, бытовых, задач, в том числе связанных с экологией и безопасностью в современном технологическом мире.

Значительное внимание уделено формированию умений учащихся применять полученные знания для решения физических задач разного уровня сложности. С этой целью в учебниках разбирается решение задач в общем виде и задач, требующих для их решения аналитической работы с данными.

Место предмета в учебном плане

Содержание обучения физике рассчитано на 140 часов за два года обучения, при этом учащиеся изучают только материалы базового уровня. Примерное распределение часов по темам для данного варианта планирования приведено в таблице 1 и таблице 2.

Резервное время при разработке рабочей программы может быть использовано как для введения дополнительного содержания обучения, так и для увеличения времени на изучение отдельных тем, организацию повторения, внеурочную деятельность и т. п.

Таблица 1

Тематическое планирование курса физики 10 класса
(2 часа в неделю)

Наименование раздела, темы	Количество часов	Лабораторные работы	Контрольные работы
Кинематика	12	2	1
Динамика	11		1
Законы сохранения в механике.	6		
Статика	4		1
Основы МКТ и термодинамики	12	2	
Тепловые машины	2		
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	8	2	1
Электростатика	9		1
Резерв	6		
Итого	70	6	5

Таблица 2

**Тематическое планирование курса физики 11 класса
(2 часа в неделю)**

Наименование раздела, темы	Количество часов	Лабораторные, практические работы	Контрольные работы
Постоянный электрический ток	11	2	1
Магнитное поле	5	—	—
Электромагнитная индукция	7	1	1
Колебания и волны	12	—	1
Геометрическая оптика. Свойства волн	12	1	1
Элементы теории относительности	2	—	—
Квантовая физика. Строение атома	6	—	—
Атомное ядро. Элементарные частицы	8	1	1
Строение Вселенной	3	—	—
Резерв времени	4	—	—
Итого	70	5	5

Планируемые результаты обучения

Механические явления.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять основные свойства явлений: прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, инерция, механическое действие, взаимодействие тел, деформация, невесомость, равномерное движение по окружности, передача давления жидкостями и газами, гидростатическое давление, атмосферное давление, плавание тел, равновесие, колебания и волны, волновые явления, резонанс;

- описывать механические явления, используя для этого знание физических величин: перемещение, путь, время, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая энергия, мощность, КПД простого механизма, амплитуда и фаза колебаний, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл физических величин;

- понимать смысл физических законов: равномерного и равноускоренного прямолинейного движений, инерции, законов Ньютона, всемирного тяготения, законов сохранения механической энергии, сохранения импульса, законов Гука, Паскаля, Архимеда, уравнений статики, уравнений гармонических колебаний; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;

- выполнять экспериментальные исследования в целях изучения механических явлений: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, взаимодействий тел, равновесия твёрдых тел, механических колебаний;

- решать физические задачи, используя знание законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, законов Ньютона, закона всемирного тяготения, законов сохранения импульса и механической энергии, законов Гука, Паскаля, Архимеда, уравнений статики, уравнений гармонических колебаний, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о механических явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути и скорости от времени движения, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода колебания маятника от длины нити;

- понимать принципы действия простых механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме.

Тепловые явления.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять основные свойства тепловых явлений: диффузия, смачивание, броуновское движение, тепловое движение молекул, теплообмен, тепловое равновесие,

агрегатные состояния вещества и их изменения: испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация; использовать физические модели при изучении тепловых явлений;

- описывать тепловые явления, используя для этого знание физических величин: количество вещества, молярная масса, количество теплоты, внутренняя энергия, среднеквадратичная скорость, средняя кинетическая энергия хаотического движения, температура, давление, объём, теплоёмкость тела, удельная и молярная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, влажность воздуха, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл используемых физических величин;

- понимать смысл физических законов: Авогадро, сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, законов Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, объединённого газового закона, уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ; при этом различать словесную формулировку и математическое выражение; объяснять содержание на уровне взаимосвязи физических величин;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;

- выполнять экспериментальные исследования в целях изучения тепловых явлений: диффузии, теплообмена, изменения агрегатных состояний вещества, исследования зависимостей между физическими величинами — макропараметрами термодинамической системы;

- решать физические задачи на определение характеристик и свойств веществ в различных агрегатных состояниях, изменения внутренней энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, определения макропараметров термодинамической системы; расчётные задачи о теплообмене, удельной теплоте сгорания топлива, изменении агрегатных состояний вещества, используя знание физических законов, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования технических устройств, соблюдения норм экологической безопасности;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени);

- понимать принципы действия тепловых машин, измерительных приборов, технических устройств;

- решать задачи о применении первого закона термодинамики к изопроцессам, адиабатическому процессу, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме.

Электромагнитные явления. Оптика.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять электромагнитные явления: электризация тел, поляризация диэлектриков и проводников, взаимодействие зарядов, электрический ток, тепловое действие тока, электрический ток в электролитах, газах, вакууме, полупроводниках, проводимость полупроводников, магнитная индукция (намагничивание), магнитное взаимодействие, электромагнитная индукция, самоиндукция, действие магнитного поля на проводники с током и рамку с током, магнитное взаимодействие проводников с током, индукционный ток, электромагнитные колебания и волны, поляризация волн, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение, дисперсия света, интерференция и дифракция света;

- описывать изученные свойства тел, веществ и электромагнитные явления, используя для этого знание физических величин: электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал и разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, диэлектрическая проницаемость веществ, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, ЭДС, индукция магнитного поля, ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля, скорость и длина электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления; фокусное расстояние и оптическая сила линзы; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл используемых физических величин;

- понимать смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Кулона, Ома для участка цепи, для полной цепи, Джоуля—Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание на уровне взаимосвязи физических величин;

- определять направления кулоновских сил, напряжённости электрического поля, магнитной индукции, магнитной составляющей силы Лоренца, магнитных линий поля

проводников с током, силы Ампера; ход лучей при построении изображений в зеркалах и тонких линзах;

- проводить прямые косвенные и измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;

- выполнять экспериментальные исследования в целях изучения электромагнитных явлений: протекания электрического тока, действия источника тока, магнитного взаимодействия, электромагнитной индукции, преломления света, волновых свойств света; исследования зависимостей между физическими величинами, проверки гипотез и изучения законов: Ома для участка цепи, электромагнитной индукции, преломления света;

- решать задачи, используя знание: закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции, законов Кулона, Ома для участка цепи и полной цепи, Джоуля—Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения и отражения света, преломления света, свободных электромагнитных колебаний и электромагнитных волн, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о электромагнитных явлениях, использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования электробытовых приборов;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, угла преломления пучка света от угла падения;

- понимать принципы действия электрических бытовых приборов (источников тока, нагревательных элементов, осветительных приборов и др.), электроизмерительных приборов, трансформаторов, электромагнитов, реле, электродвигателей, полупроводниковых приборов (диодов), принципы радиосвязи и телевидения; принципы действия оптических приборов (призм, линз и оптических систем на их основе);

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и исследовательских работ по электродинамике.

Элементы теории относительности.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики, эксперименты по определению скорости света относительно различных ИСО; формулировать и понимать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна;

- понимать относительность одновременности событий, течения (промежутков) времени, пространственных промежутков как следствий из постулатов СТО; рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры, описывающие замедление времени, сокращение длины объекта, вычислять данные величины; приводить примеры событий, связанных и не связанных причинно-следственной связью;
- понимать значение СТО для современных исследований в разных областях науки и техники.

Квантовые явления.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять основные свойства квантовых явлений: фотоэффект, световое давление, радиоактивность, поглощение и испускание света атомами, радиоактивные излучения, ядерные реакции;
- объяснять смысл физических моделей: квант, ядерная модель атома, стационарная орбита, альфа-, бета-, гамма-лучи; использовать их при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научных методов познания природы;
- описывать квантовые явления, используя физические величины и физические константы: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка, атомная масса, зарядовое и массовое числа, удельная энергия связи, период полураспада, поглощённая доза излучения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин;
- описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их при помощи корпускулярной или волновой модели;
- приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля;
- понимать смысл физических законов и постулатов для квантовых явлений: законов фотоэффекта, постулатов Бора, законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
- понимать причины радиоактивности, способы радиоактивного распада, объяснять правила смещения при радиоактивных распадах;

- проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра; понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики.

По окончании изучения обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях, для сохранения здоровья и соблюдения радиационной безопасности;

- понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий; понимать основные принципы, положенные в основу работы атомной энергетики, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики;

- решать физические задачи, используя знание: уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования, законов радиоактивного распада, альфа- и бета-распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных работ по квантовым явлениям.

Элементы астрономии.

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- понимать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной;
- описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров);

- описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции;

- понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной.

По окончании курса обучающийся получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звёздного неба при наблюдениях;

- воспроизводить гипотезы о происхождении Солнечной системы и эволюции Вселенной.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен:

Кинематика

Объяснять смысл: механического движения, системы отсчёта; выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, связанную с ним систему координат и часы) на плоскости и в пространстве. Определять механическое движение, понятия: точечное тело, система отсчёта, траектория, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, перемещение и скорость прямолинейного равномерного движения; средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение. Объяснять относительность механического движения, использовать принцип независимости движений при сложении движений; использовать закон сложения перемещений и скоростей. Описывать механическое движение на плоскости в графическом и аналитическом видах. Используя закон движения, отвечать на два вопроса («где» и «когда») о положении точечного тела в процессе его движения: для равномерного прямолинейного, равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности. Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном движении, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности. Описывать особенности криволинейного движения, поступательного и вращательного движения твёрдого тела. Определять равномерное движение тела по окружности и его характеристики, понятия: радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения. Объяснять смысл закона равномерного движения точечного тела по окружности. Выполнять экспериментальные исследования прямолинейного равноускоренного движения, равномерного движения по окружности. Решать физические задачи, используя выбранные модели и знание законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, определений физических величин, аналитических (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физических моделей, представляя ответ в общем виде и/или в числовом выражении

Динамика

Объяснять основные свойства явлений: механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность, деформация, трение. Объяснять смысл физических моделей: материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта. Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи; объяснять принцип относительности Галилея; описывать отличие инерциальной системы отсчёта от неинерциальной. Описывать взаимодействие тел, используя физические величины: масса, сила, ускорение; использовать единицы СИ. Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, Амонта — Кулона, закона всемирного тяготения; решать задачи на их использование. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы. Оценивать погрешности прямых и косвенных измерений. Находить сумму сил, направленных вдоль одной прямой или под углом. Понимать и объяснять свойства

изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе. Различать силу тяжести и вес тела, силы трения покоя и силы трения скольжения. Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимость силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры. Решать физические задачи о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел, в том числе о равномерном движении материальной точки по окружности, о движении планет и искусственных спутников, используя алгоритмы

Законы сохранения в механике

Описывать механическое движение материальной точки и системы материальных точек, используя для этого знание физических величин: импульс, импульс силы; понятия: система тел, внутренние и внешние силы, центр масс. Объяснять смысл закона сохранения импульса; объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин; объяснять смысл теоремы о движении центра масс системы материальных точек. Решать задачи с использованием закона сохранения импульса и закона сохранения проекции импульса, теоремы о движении центра масс. Объяснять понятия: механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, механическая энергия системы тел, мощность. Формулировать определения данных понятий. Использовать физические величины: механическая работа, кинетическая энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия — для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач. Формулировать законы изменения и сохранения механической энергии; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Решать задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии

Статика

Объяснять условия равновесия тел, виды равновесия твёрдого тела; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавления тел. Объяснять смысл физической модели: абсолютно твёрдое тело; физических величин: плечо силы, момент силы, КПД, давление, выталкивающая сила. Решать задачи на применение условий равновесия твёрдых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов, законов Паскаля, Архимеда. Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения; объяснять принцип действия простых механизмов; приводить примеры практического использования знаний о законах статики, гидро- и аэростатики.

Основы МКТ и термодинамики

Объяснять явления теплового движения молекул, броуновского движения, диффузии; формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории. Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях. Описывать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы и при

теплообмене. Определять и объяснять смысл понятий: термодинамическая система, внутренняя энергия, тепловое равновесие, средняя кинетическая энергия теплового (хаотического) движения молекул, температура. Характеризовать и использовать физические величины: температура, давление, объём, количество теплоты, теплоёмкость, удельная и молярная теплоёмкость при изучении свойств тел и тепловых явлений; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ. Понимать смысл закона сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, законов идеального газа, уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ; объяснять содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Проводить прямые измерения физических величин: массы, объёма, температуры, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной и молярной теплоёмкостей; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений температуры, массы, объёма, плотности. Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; анализировать характер зависимости между физическими величинами. Пользоваться термодинамической шкалой Кельвина, осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия. Решать задачи на использование первого закона термодинамики, задачи на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной теплоёмкости вещества при теплопередаче. Решать задачи на расчёт количеств теплоты при теплообмене. Объяснять понятия модели равновесного процесса, модели идеального газа. Изображать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроцессов. Применять первый закон термодинамики к изопроцессам, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе. Решать задачи с применением законов идеального газа для изопроцессов, объединённого газового закона, с применением первого закона термодинамики к изотермическому, изохорическому, адиабатическому процессам

Тепловые машины

Определять основные части любого теплового двигателя (нагреватель, холодильник, рабочее тело). Объяснять принцип действия тепловых машин. Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигателей. Объяснять смысл второго закона термодинамики в различных формулировках. Приводить примеры необратимых процессов, характеризовать переход системы от порядка к хаосу

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной теории процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации. Давать определения понятиям и физическим величинам: насыщенный пар, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления вещества; трактовать смысл физических величин. Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации) вещества, парообразования (или конденсации) вещества; удельную

теплоту плавления и удельную теплоту парообразования. Описывать структуру твёрдых тел, характеризовать кристаллические тела, их особенности и свойства: анизотропию, полиморфизм, изотропию. Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации. Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра. Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и исследовательских работ

Электростатика

Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию диэлектриков и проводников на основе атомарного строения вещества. Объяснять смысл физических моделей: положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле. Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электрическое поле как вид материи», характеризовать теории близкодействия и дальнего действия. Понимать смысл законов: сохранения электрического заряда, закона Кулона, принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять содержание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин. Описывать физические величины: электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, потенциал, диэлектрическая проницаемость, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля. Решать задачи на использование закона Кулона, определяя направление действия кулоновских сил, о работе однородного электрического поля, о энергии и заряде конденсатора. Воспроизводить линии напряжённости электрического поля одного, двух точечных зарядов, двух заряженных пластин. Описывать распределение зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле; объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков

Постоянный электрический ток

Объяснять основные свойства таких электрических явлений, как: электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссию электронов), полупроводниках, проводимость полупроводников.

Описывать электрические явления, используя для этого такие физические величины, как: разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя и мгновенная), ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока; использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля—Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Фарадея для электролиза; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.

Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока.

Выполнять экспериментальные исследования ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом.

Решать задачи, используя закон Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи, закон Джоуля—Ленца, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, работы и мощности тока.

Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных приборов, источников тока, полупроводникового диода.

Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами

Магнитное поле

Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов.

Понимать смысл таких физических моделей, как: магнитная стрелка, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле.

Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять магнитную составляющую силы Лоренца.

Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка и катушки с током.

Объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера, магнитной составляющей силы Лоренца.

Описывать магнитные явления, используя такие физические величины, как: сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта).

Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока (на модели).

Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимодействия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества.

Решать задачи, используя определения физических величин, характеризующих магнитное поле

Электромагнитная индукция

Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять

результаты экспериментов. Описывать электромагнитные явления, используя такие физические величины, как: ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Определять знак магнитного потока и ЭДС индукции.

Объяснять такие физические явления, как: возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.

Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».

Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.

Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной индукции, определений физических величин

Механические колебания

Объяснять такие механические явления, как: механические колебания (свободные, затухающие, вынужденные), и определять их основные свойства.

Описывать механические явления, используя для этого такие физические величины, как: период, циклическая частота, амплитуда, фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл физических величин.

Объяснять смысл таких физических моделей, как: колебательная система, пружинный и математический маятники, гармонические колебания; описывать механические колебания пружинного маятника.

Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения, описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях.

Понимать смысл уравнений гармонических колебаний; объяснять их содержание на уровне

взаимосвязи физических величин.

Решать физические задачи по кинематике и динамике колебательных движений, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними, выбранных физических моделей.

Электромагнитные колебания

Описывать явления в колебательном контуре, используя для этого такие физические величины, как: заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора, энергия колебательной электромагнитной энергии, индуктивность катушки, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Объяснять процессы в колебательном контуре с энергетической точки зрения, взаимосвязи заряда конденсатора и силы тока в цепи.

Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формула Томсона.

Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора.

Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними.

Механические и электромагнитные волны

Объяснять возникновение механических и электромагнитных волн и определять их основные свойства.

Описывать механические и электромагнитные волны, используя для этого такие физические величины, как: длина волны и скорость её распространения, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, скорость и длина электромагнитной волны; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ.

Объяснять условия распространения звука, приводить и изучать различные характеристики звука.

Понимать основные положения и выводы теории Максвелла, объяснять основные свойства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний.

Описывать шкалу электромагнитных волн, характеризовать свойства волн различных частот (длин волны); приводить примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов.

Объяснять основные принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов), особенности передачи звука и изображения.

Геометрическая оптика

Объяснять основные свойства таких оптических явлений, как: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

Понимать смысл законов: прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света; границы их применимости.

Объяснять смысл таких физических моделей, как: точечный источник света, световой луч, однородная и изотопная среда, тонкая линза; использовать их при изучении оптических явлений.

Описывать оптические явления, используя для этого такие физические величины, как: абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, коэффициент поперечного увеличения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы.

Выполнять экспериментальные исследования законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; выполнять проверку данных законов на примере преломления света в линзе; выявлять на этой основе эмпирическую зависимость угла преломления пучка света от угла его падения; объяснять полученные результаты и делать выводы.

Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления.

Свойства волн

Объяснять законы отражения и преломления волн, используя принцип Гюйгенса.

Приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн. Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса—Френеля, приводить примеры их использования.

Объяснять такие свойства волн, как: поляризация, интерференция, дифракция; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.

Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как: интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; правильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин.

Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках.

Элементы теории относительности

Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики.

Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.

Понимать характер зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс частицы с её массой; смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна.

Квантовая физика. Строение атома

Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание гипотезы Планка, положившей начало квантовой механики.

Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как: равновесное тепловое излучение, фотоэффект, световое давление, поглощение и испускание света атомами.

Формулировать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, правила квантования орбит. Использовать такие физические модели, как: квант, планетарная модель атома, стационарная орбита при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научного метода познания природы.

Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка.

Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их при помощи корпускулярной или волновой модели.

Приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля.

Понимать смысл физических законов и постулатов для квантовых явлений: законов фотоэффекта, постулатов Бора; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.

Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.

Решать физические задачи, используя знание: уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит.

Атомное ядро. Элементарные частицы

Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как: радиоактивность, радиоактивные излучения, альфа- и бета-распады, ядерные реакции, ионизирующие излучения, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия; указывать причины радиоактивности.

Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как: планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, капельная модель ядра, стационарная орбита.

Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как: атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, дефект масс, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эквивалентная доза; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, правил смещения при радиоактивных распадах; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.

Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра.

Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей.

Обсуждать экологические проблемы, возникающие при использовании АЭС, пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики.

Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики.

Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, альфа- и бета-распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях.

Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ.

Строение Вселенной

Рассматривать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной.

Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров).

Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции.

Рассматривать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной.

Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров).

Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции.

Содержание курса по модулям

Кинематика

Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта. Перемещение. Путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения. Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Ускорение при равномерном движении по окружности. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела.

Динамика

Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила. Измерение сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Деформации. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера. Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.

Законы сохранения в механике

Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Статика

Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Законы гидро- и аэростатики.

Основы МКТ и термодинамики

Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкость вещества. Решение задач о теплообмене. Законы идеального газа. Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Распределение молекул газа по скоростям. Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу. Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам.

Тепловые машины

Преобразование энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности. Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.

Электростатика

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил. Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в постоянном электрическом поле. Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток

Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь. Свободные носители заряда. Электрический

ток в проводниках. Вольт-амперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Последовательное и параллельное соединения резисторов. Измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца. Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы

Магнитное поле

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока — ампер. Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Магнитные свойства вещества

Электромагнитная индукция

Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока

Механические колебания

Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Кинематика колебательного движения. Динамика колебательного движения. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник. Затухающие и вынужденные колебания

Электромагнитные колебания

Свободные электромагнитные колебания. Процессы при гармонических колебаниях в контуре. Переменный ток. Источник переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор

Механические и электромагнитные волны

Механические волны. Звук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения

Геометрическая оптика

Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах. Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред. Дисперсия света. Линзы. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы

Свойства волн

Волновой фронт. Принцип Гюйгенса. Поляризация волн. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света

Элементы теории относительности

Постулаты специальной теории относительности. Масса, импульс и энергия в СТО

Квантовая физика. Строение атома

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит. Второй постулат Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры и их применение

Атомное ядро. Элементарные частицы

Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений. Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия

Строение Вселенной

Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел. Солнце. Солнечная система. Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Вселенная

Учебно-тематическое планирование

Класс: 10

Количество часов: 70 (при 35 учебных неделях)

Часов в неделю: 2

Тематическое планирование модуля «Физика»

№ п.п.	Блок материала	Количество часов
1	Кинематика	12
2	Динамика	11
3	Законы сохранения механике	6
4	Статика	4
5	Основы МКТ и термодинамики	12
6	Тепловые машины	2
7	Электростатика	9
8	Резерв	6
	Всего:	70

Почасовое планирование

Раздел	Тема	Часы	
<i>Кинематика</i>			5
	Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта.	1	
	Перемещение. Путь. Скорость.		
	Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения.		

	Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей.		
	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение.		
	Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения.		
	Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Ускорение при равномерном движении по окружности.		
	Поступательное и вращательное движения твёрдого тела.		
	Повторение по теме «Кинематика».		
	Лабораторная работа. Определение ускорения тела при равноускоренном движении.		
	Лабораторная работа. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх.		
	Контрольная работа		
<i>Динамика</i>			11
	Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила. Измерение сил.	1	
	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.	1	
	Деформации. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения.	1	
	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел.	2	
	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности	1	
	Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера.	2	
	Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.	1	
	Повторение по теме «Динамика».	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Законы сохранения в механике</i>			6
	Импульс. Изменение импульса материальной точки.	1	

	Система тел. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс.	1	
	Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность	1	
	Кинетическая энергия.	1	
	Потенциальная энергия.	1	
	Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.	2	
<i>Статика</i>			4
	Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия	1	
	Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Законы гидро- и аэростатики.	1	
	Повторение по теме «Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии», «Статика».	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Основы МКТ и термодинамики</i>			12
	Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия.	1	
	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии	1	
	Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкость вещества. Решение задач о теплообмене.	1	
	Законы идеального газа.	1	
	Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа.	1	
	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	
	Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Распределение молекул газа по скоростям.	1	

	Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу.	1	
	Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам.	2	
	Лабораторная работа. Оценка размеров молекулы масла.	1	
	Лабораторная работа. Изучение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре.	1	
<i>Тепловые машины</i>			2
	Преобразование энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.	1	
	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.	1	
<i>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы</i>			8
	Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения.	1	
	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности.	1	
	Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.	1	
	Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.	1	
	Повторение по темам «Основы МКТ и термодинамики», «Тепловые машины», «Агрегатные состояния вещества».	1	
	Лабораторная работа. Измерение относительной влажности воздуха.	1	
	Лабораторная работа. Определение температуры плавления олова.	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Электростатика</i>			9
	Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда.	1	
	Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил.	1	
	Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле.	1	

	Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	1	
	Проводники в постоянном электрическом поле.	1	
	Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	1	
	Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.	1	
	Повторение по теме «Электростатика».	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Резерв</i>			

Класс: 11

Количество часов: 70 (при 35 учебных неделях)

Часов в неделю: 2

Тематическое планирование

№ п.п.	Блок материала	Количество часов
1	Постоянный электрический ток	11
2	Магнитное поле	5
3	Электромагнитная индукция	7
4	Механические колебания	4
5	Электромагнитные колебания	4
6	Механические и электромагнитные волны	4
7	Геометрическая оптика	6
8	Свойства волн	6
9	Элементы теории относительности	2
10	Квантовая физика. Строение атома	6
11	Атомное ядро. Элементарные частицы	8
12	Строение Вселенной	3
13	Резерв	4
	Всего:	70

Почасовое планирование

Раздел	Тема	Часы
<i>Постоянный электрический ток</i>		11
	Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь	1
	Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках	1

	Вольт-амперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление.	1	
	Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Последовательное и параллельное соединения резисторов. Измерение силы тока и напряжения	1	
	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца	1	
	Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи	1	
	Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение.	1	
	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	1	
	Повторение по теме «Постоянный электрический ток». Решение задач	1	
	Лабораторная работа. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Магнитное поле</i>			5
	Магнитное взаимодействие	1	
	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей.	1	
	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока — ампер	1	
	Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока	1	
	Магнитные свойства вещества	1	
<i>Электромагнитная индукция</i>			7
	Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции	1	
	ЭДС индукции в движущемся проводнике	1	
	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	1	
	Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока	1	
	Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция». Решение задач	1	
	Лабораторная работа. Изучение явления электромагнитной индукции.	1	

	Контрольная работа	1	
<i>Механические колебания</i>			4
	Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Кинематика колебательного движения	1	
	Динамика колебательного движения	1	
	Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник	1	
	Затухающие и вынужденные колебания	1	
<i>Электромагнитные колебания</i>			4
	Свободные электромагнитные колебания	1	
	Процессы при гармонических колебаниях в контуре	1	
	Переменный ток. Источник переменного тока	1	
	Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор	1	
<i>Механические и электромагнитные волны</i>			4
	Механические волны. Звук		
	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения	1	
	Повторение по темам «Механические колебания», «Электромагнитные колебания», «Механические и электромагнитные волны»	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Геометрическая оптика</i>			6
	Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах. Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред. Дисперсия света	2	
	Линзы. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1	
	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами	1	
	Глаз и зрение. Оптические приборы	1	
	Лабораторная работа. Определение показателя преломления стекла.		
<i>Свойства волн</i>			6
	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса	1	
	Поляризация волн. Интерференция волн	1	
	Интерференция света	1	

	Дифракция света	1	
	Повторение по темам «Геометрическая оптика», «Свойства волн». Решение задач	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Элементы теории относительности</i>			2
	Постулаты специальной теории относительности	1	
	Масса, импульс и энергия в СТО	1	
<i>Квантовая физика. Строение атома</i>			6
	Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка	1	
	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	1	
	Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Гипотеза де Бройля	1	
	Планетарная модель атома. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит	1	
	Второй постулат Бора. Спектры испускания и поглощения	1	
	Лазеры и их применение	1	
<i>Атомное ядро. Элементарные частицы</i>			8
	Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра	1	
	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения	1	
	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика	1	
	Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений. Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия	1	
	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	1	
	Повторение по темам «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы»	1	
	Лабораторная работа. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона	1	
	Контрольная работа	1	
<i>Строение Вселенной</i>			3
	Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел	1	
	Солнце. Солнечная система	1	
	Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Вселенная	1	
<i>Резерв</i>			4

Формы и средства контроля

Устными формами контроля являются выборочные и фронтальные опросы, а также вызовы учащегося к доске для демонстрации и разбора наиболее сложных или крайне важных номеров домашнего задания.

Письменными формами контроля являются самостоятельные и контрольные работы. Самостоятельные работы проводятся, как правило, после прохождения каждой составной части тематического блока, а контрольная работа завершает такой блок.